



Escola Politècnica Superior  
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# **CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ**

PROJECTE FINAL DE GRAU

## **PRÀCTICUM EN REHABILITACIÓ D'UN EDIFICI D'HABITATGES**

**Projectista/es:** Oriol Benítez Fors  
**Director/s:** Cristian Alamo Plazas  
**Convocatòria:** Novembre/Desembre 2013

## RESUM

---

Amb el present Projecte Final de Grau es vol documentar unes pràctiques realitzades a l'empresa immobiliària Grupo Evolucion. Aquestes pràctiques tenen com a objectiu aplicar els coneixements adquirits durant els estudis universitaris, concretament els tractats en el DAC de Rehabilitació cursat en el meu darrer any.

El mètode utilitzat ha estat la recopilació de documentació, principalment, de les visites d'obra realitzades. Per fer-ho, s'ha portat a terme un seguiment detallat de tots els diferents canvis que ha patit l'obra durant el transcurs de la rehabilitació i de tots els problemes que n'han sorgit. D'aquesta manera, s'ha pogut estructurar i desenvolupar el següent projecte.

El resultat d'aquestes pràctiques es troba dins del present treball el qual, s'ha dividit en tres blocs. En el primer es presenta l'empresa, en el segon es detalla l'obra que s'ha rehabilitat i en el tercer s'expliquen les tasques realitzades per l'alumne.

Per últim, es realitzen un seguit de conclusions on es formalitzen una sèrie de reflexions sobre algunes de les decisions preses a l'obra i sobre l'experiència obtinguda durant la realització de les pràctiques.



**ÍNDEX**

<b>INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>5</b>
--------------------------	----------

<b>CAPÍTOL 1: PRESENTACIÓ DE L'EMPRESA .....</b>	<b>7</b>
--	----------

1.1. SITUACIÓ DE L'OFICINA .....	9
1.2. PERSONAL DE L'EMPRESA .....	9
1.3. LA MEVA EVOLUCIÓ DINS L'EMPRESA .....	13

<b>CAPÍTOL 2: PROJECTE DE REHABILITACIÓ .....</b>	<b>15</b>
---	-----------

2.1. SITUACIÓ .....	17
2.2. HISTÒRIA DE L'EDIFICI .....	19
2.3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE EXECUTIU .....	25
2.3.1. Memòria descriptiva .....	25
2.3.2. Memòria constructiva .....	36
2.4. PRESSUPOST .....	40
2.4.1. Empreses constructores .....	40
2.4.2. Elecció de l'empresa .....	41
2.4.3. Certificacions .....	41
2.4.4. Desviaments .....	41

<b>CAPÍTOL 3: DESCRIPCIÓ DE LES TASQUES REALITZADES .....</b>	<b>43</b>
---	-----------

3.1. SEGUIMENT DE L'OBRA .....	45
3.1.1. Observacions fetes a l'obra .....	47
3.2. ACTUALITZACIONS EN EL PLANNING .....	69
3.3. CONTROL DE QUALITAT .....	78
3.3.1. Control de recepció en obra .....	78
3.3.2. Control d'execució en obra .....	81
3.3.3. Control d'obra acabada .....	81
3.4. SEGURETAT I SALUT .....	83
3.5. GESTIÓ DE RESIDUS .....	91

<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>93</b>
--------------------------	-----------

Informe de valoració final pel tutor de l'empresa .....	95
---	----

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>97</b>
---------------------------	-----------

<b>AGRAÏMENTS .....</b>	<b>99</b>
-------------------------	-----------

<b>CONTINGUT DEL CD .....</b>	<b>101</b>
-------------------------------	------------

<b>PLÀNOLS .....</b>	<b>103</b>
1. ESTAT ACTUAL	
1.1. Plantes .....	105
1.2. Seccions .....	112
1.3. Alçat posterior .....	113
1.4. Alçat frontal .....	114
2. PROPOSTA	
2.1. Plantes .....	115
2.2. Secció longitudinal .....	124
2.3. Alçat posterior .....	125
2.4. Alçat frontal .....	126
2.5. Reforç galeries .....	127
2.6. Detalls estructura .....	128
<b>ANNEXOS .....</b>	<b>130</b>
ANNEX 1: Planning general .....	132
ANNEX 2: Pressupostos .....	135
ANNEX 3: Recull fotogràfic .....	149
ANNEX 4: Inspecció de seguretat .....	189
ANNEX 5: Estudi de Gestió de Residus .....	198
ANNEX 6: Documents Arxiu Municipal .....	219

## INTRODUCCIÓ

---

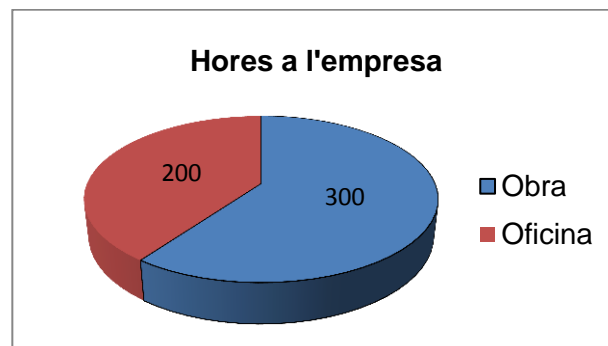
El motiu principal pel qual em vaig decantar per la modalitat de pràcticum, va ser la necessitat d'entrar al món laboral abans d'acabar la meva formació universitària, ja que, en aquests moments, la construcció viu un temps de crisi on és molt difícil trobar feina en el sector. És per això que vaig decidir aprofitar l'oportunitat que em van oferir des del DAC de Rehabilitació i, així, posar en pràctica tots els coneixements adquirits durant la realització del DAC. D'altra banda, també he pogut utilitzar els conceptes aportats en les matèries de Planificació i Organització d'Obres, Patologies, Materials de Construcció i Prevenció, entre d'altres.

Amb aquest projecte, vull donar a conèixer l'experiència viscuda durant els 5 mesos que he estat participant en la rehabilitació de l'edifici motiu d'estudi com a auxiliar del director d'execució de l'obra. A més a més, he desenvolupat altres funcions com la verificació i supervisió de l'execució material i he portat un control qualitatiu i quantitatiu de la construcció i de la qualitat d'allò que s'ha edificat.

### ESTÀNCIA A L'EMPRESA

Durant els 5 mesos que he estat formant part de l'empresa, la meva estància ha sigut, aproximadament, d'unes 500 hores repartides en 5 hores diàries de dilluns a divendres.

La major part de les hores les he passat a l'obra comprovant tots els treballs que s'estaven realitzant, aprenent tot allò que no es pot aprendre en una classe teòrica i, a la mateixa vegada, coneixent tots els problemes o imprevistos que sorgeixen en una obra.



Tal com es veu en l'anterior gràfic, he dedicat un total de 300 hores a aprendre com es realitza una rehabilitació d'un edifici deteriorat pel pas del temps. A més a més, he observat diferents costums que tenen els operaris a l'hora de realitzar les diferents tasques.

Les 200 hores restants les he passat a l'oficina on portava un control detallat de tot el que veia a l'obra. D'entre d'altres tasques, també he realitzat una reunió setmanal amb el meu cap i l'arquitecte per tal de conèixer l'estat de les obres i per saber si aquestes seguien el Planning establert.



# **CAPÍTOL 1:**

## **PRESENTACIÓ DE L'EMPRESA**

---





## PRESENTACIÓ DE L'EMPRESA

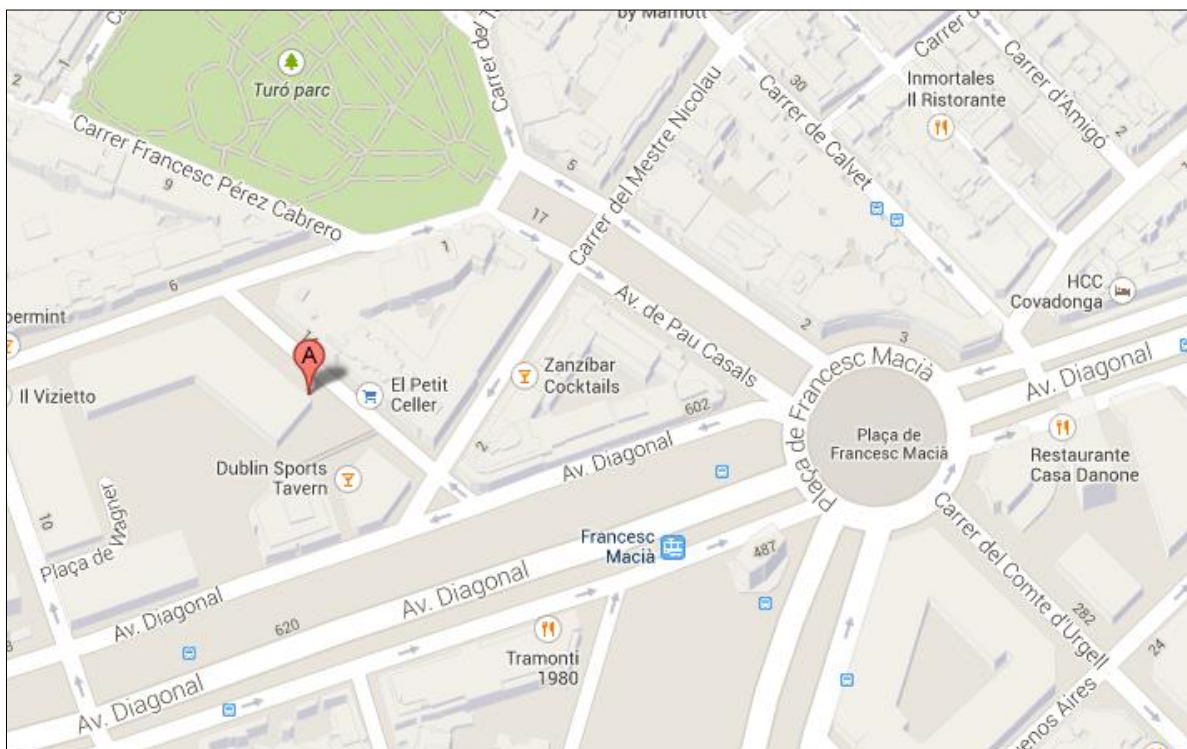
### 1.1. Descripció de l'empresa

El Grup Evoluciona és un holding empresarial creat l'any 1997 per un jove empresari, que n'és, actualment, el seu president i únic accionista. Aquest Grup, compost per més de 20 empreses, està present en quatre grans sectors: industrial, immobiliari, inversions i patrimonial. A més a més, cal citar les seves activitats en el camp del a biotecnologia.

Paral·lelament a tot això, el Grup gestiona un augment de la seva activitat en l'àmbit de la restauració. Aposten en totes les seves àrees de negoci per la innovació i l'originalitat, desmarcant-se de la competència en qualitat i garantia.

La diversificació dels sectors en els que operen les seves empreses, garanteix la flexibilitat i el dinamisme, estant en constant contacte amb les oportunitats que ofereix el mercat.

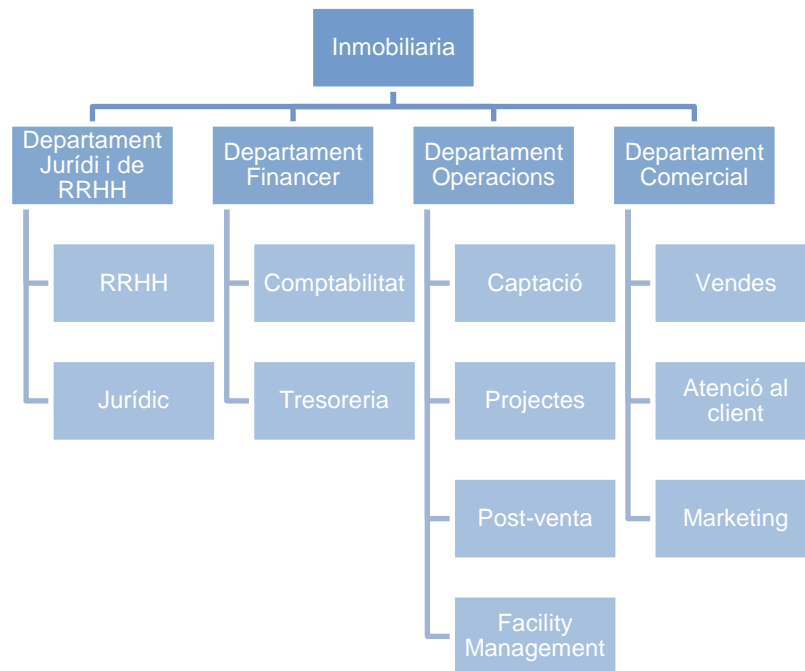
Les oficines d'aquest Grup es troben a la província de Barcelona, concretament al carrer Beethoven nº 9, entresòl, amb codi postal 08021.



*Fotografia 1.1 : Situació de l'oficina*  
*Font documental: Google Maps*

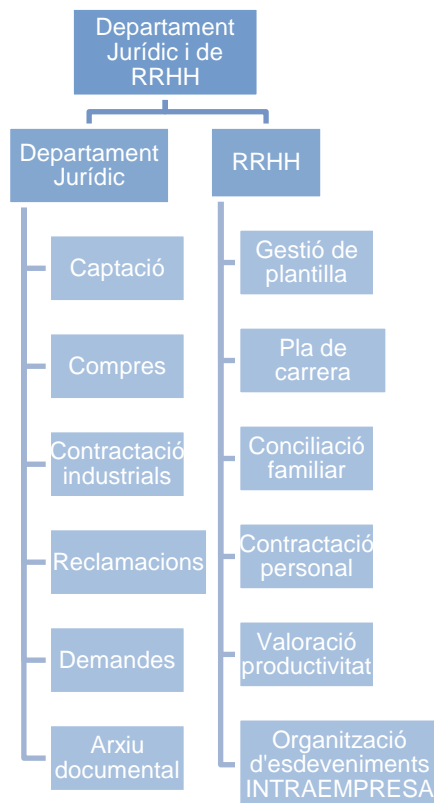
## 1.2. Personal de l'empresa

En els següent organigrama es mostren tots i cada un dels diferents departaments pels quals està formada l'empresa.



*Figura 1.1 : Organigrama general de la immobiliària*  
*Font documental: Grupo Evolucion*

Cada departament té unes funcions particulars, les quals representaré en els següents organigrames:



*Figura 1.2 : Organigrama del Departament Jurídic i de RRHH*  
*Font documental: Grupo Evolucion*

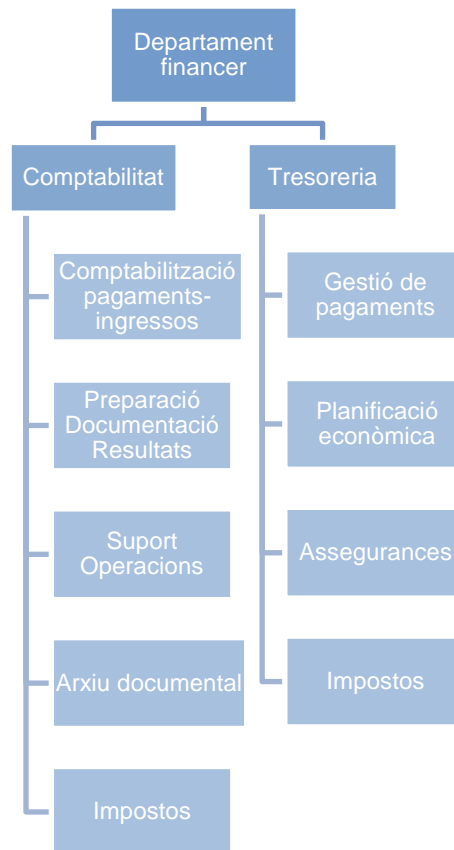


Figura 1.3 : Organigrama del Departament Financer  
Font documental: Grupo Evolucionaria

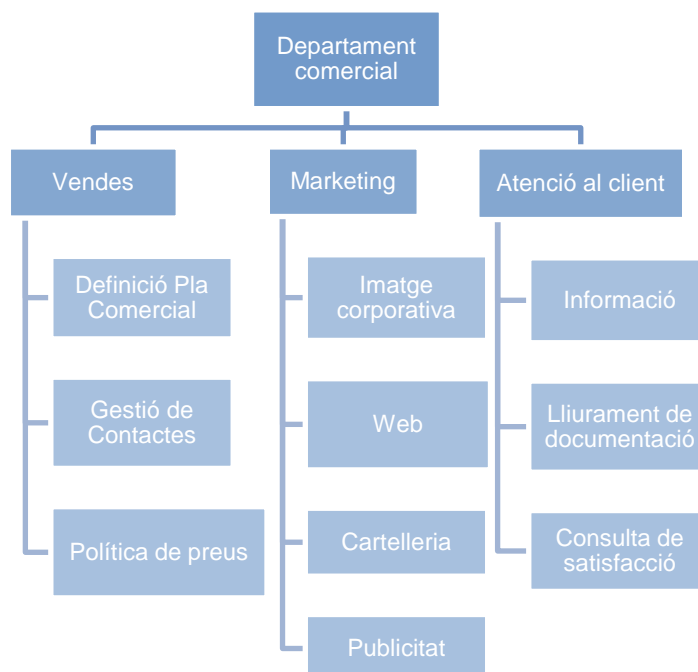
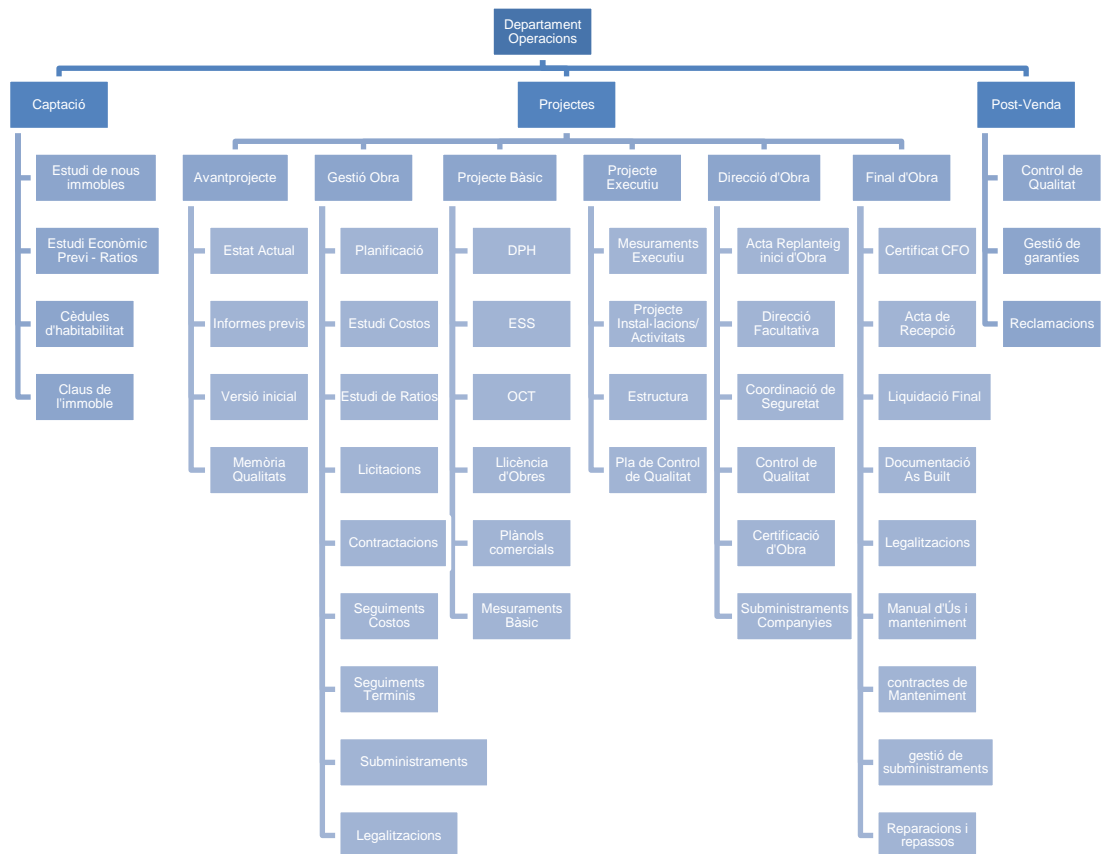


Figura 1.4 : Organigrama del Departament Comercial  
Font documental: Grupo Evolucionaria



*Figura 1.5 : Organigrama del Departament d'Operacions*  
*Font documental: Grupo Evolucion*

### 1.3. La meva evolució dins l'empresa

El primer dia que vaig arribar a l'empresa, el responsable de les pràctiques i, a la vegada, el meu cap, em va presentar els diferents membres que formen part del sector immobiliari:

- David Moure: el meu cap
- David Pérez: arquitecte encarregat de la rehabilitació objecte d'estudi
- Ángel Lozano: arquitecte encarregat d'altres projectes
- Jelena: arquitecta encarregada dels interiors i d'altres projectes
- Haritz: calculista d'estructures

Un cop fetes les presentacions, vaig tenir una reunió amb el meu cap i l'arquitecte encarregat de la rehabilitació de l'edifici situat al carrer Aragó 207 de Barcelona. En aquesta reunió se'm va explicar quines serien les meves tasques dins l'empresa i quina era la situació actual de l'obra.

Després de la reunió ja vaig començar a treballar. En primer lloc, se'm va encarregar que fes un esquema de la "*Guía documental y de gestión para la dirección facultativa de la obra*". A més a més, m'anava interessant per tot el que feien els meus companys per poder estar al corrent de tot el que passava a l'obra.

La primera visita a obra la vaig fer acompanyat de l'arquitecte i del meu cap. En aquesta primera presa de contacte amb l'obra, em vaig dedicar a preguntar què s'havia fet abans de que jo arribés i quins treballs s'havien de portar a terme a partir de llavors.

A mesura que anaven passant les setmanes, ja em donaven total llibertat per anar a l'obra el temps que jo creies necessari. A més, l'arquitecte em donava diferents ordres adreçades cap als operaris. Aquests escoltaven tot el que deia sense importar la meua poca experiència en el sector.

Mica en mica vaig anar agafant confiança amb els meus companys de l'oficina i amb els de l'obra. A l'oficina em solucionaven tots els dubtes que tenia, tant de l'obra com de la universitat, i, a l'obra, podia veure les tècniques que s'utilitzen per a realitzar les diferents tasques de la rehabilitació.



## **CAPÍTOL 2:**

### **PROJECTE DE REHABILITACIÓ**

---





## PROJECTE DE REHABILITACIÓ

### 2.1. Situació

L'edifici està situat al terme municipal de Barcelona, en el districte de l'Eixample, concretament al carrer Aragó nº 207, 08011. La qualificació urbanística és 13 – zona de densificació urbana, subzona 13E corresponent a la zona de l'Eixample. Forma part de la modificació puntual de les Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità per a la creació de la qualificació 13 Eixample, aprovada el 12 de desembre de 2000.

Aquesta rehabilitació forma part de la Llei 8/2013 de rehabilitació, regeneració i renovacions urbanes que va entra en vigor el 26 de Juny de 2013. Aquesta norma preveu la rehabilitació forçosa per als edificis que superen els 50 anys en un termini de 5 anys als quals s'aplicarà un nou sistema d'inspecció d'edificis.

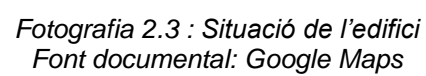
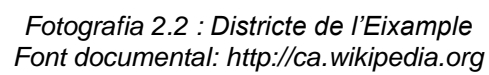
El districte de l'Eixample de Barcelona va dictaminar l'ordre, amb data de 11 de maig de 2009, demanant la reparació del mal estat general de la finca i, en especial, de la façana principal, vestíbul i escala comunitària, habitatges, façana posterior, coberta i sotacoberta. Es va establir un període de 30 dies pel seu compliment. Degut a aquest ordre, el projecte de rehabilitació estableix l'actuació en zones comunitàries, façanes, cobertes i patis, noves instal·lacions d'electricitat, gas natural i d'ascensor. D'altre banda, l'interior dels habitatges seran rehabilitades per els propis propietaris.

El perímetre del solar es manté ja que no es fa cap ampliació exterior. Aquest solar és rectangular i fa 8,65m d'amplada per 18,06m de llarg. L'edifici està orientat a nord-est.

La superfície del solar, definida en el planejament, és de 156,20 m<sup>2</sup>.




Fotografia 2.1 : Comarques de Catalunya  
Font documental: <http://ca.wikipedia.org/>



## 2.2. Història de l'edifici

El dia 27 de juliol de 2013, vaig fer una instància a l'Ajuntament de Barcelona per tal de poder acudir a l'arxiu històric amb l'esperança que em facilitessin tots els documents possibles per conèixer el passat de l'edifici en qüestió. Finalment, m'hi varen citar el dia 21 d'agost de 2013.

**Ajuntament  
de Barcelona**

Li recordem que té cita concertada el dia **21/08/2013** , a les **11:30 h.**  
amb el número de cita **1182569**, pel tràmit:

**ARXIU CONTEMPORANI: CONSULTA GENERAL**

---

**INVESTIGACIONS**

A l' oficina **ARXIU MUNICIPAL CONTEMPORANI DE BARCELONA**  
**Adreça:** Carrer Bisbe Caçador 4

---

**Nota: La cita prèvia no garanteix la seguretat de l'existència o conservació  
dels documents i/o informació que l'usuari /usuària cerca.**

Per demanar, cancel·lar o modificar la seva cita:

**[www.bcn.cat/arxiu/arxiucontemporani](http://www.bcn.cat/arxiu/arxiucontemporani)**

Després d'estar mirant tots els documents que em varen facilitar, vaig poder assabentar-me de diferents esdeveniments que varen tenir lloc en l'edifici objecte d'estudi:

- Any 1888:

Vaig trobar un expedient de l'any 1888 que donava permís al Sr. José Pont per a aixecar pisos sobre la casa nº 241 d'Aragó. Per tant, es podria dir que aquest home en va ser l'arquitecte.

- Any 1958:

El 21 d'octubre de 1958 es va redactar un escrit informant d'unes obres que s'anaven a realitzar al local utilitzat per la farmàcia:

<p style="text-align: center;">AYUNTAMIENTO DE BACELONA</p> <p style="text-align: center;">UNIDAD OPERATIVA DE EDIFICACIÓN E INDUSTRIA</p> <p style="text-align: center;">SERVICIO DE EDIFICACION PARTICULAR</p> <p>Excelentísimo señor:</p> <p>Juan Dalmares Domenech, vecino de esta Ciudad, con domicilio en la calle Aragón nº 218 piso 3º en su calidad de Arrendatario de la tienda - farmacia - de la finca nº 207 de la calle Aragón tiene el honor de poner en conocimiento de V.E. que va a proceder a la realización de las siguientes obras: enladrillado de la misma, las cuales, a tenor de lo preceptuado en el artículo 468 de las vigentes O.M. están exceptuadas del permiso previo municipal.</p> <p style="text-align: right;">Barcelona, 21 de Octubre de 1958</p>
---

- Any 1959:

El 9 d'abril de 1959 es va redactar un escrit informant d'unes obres que s'anaven a realitzar en el local utilitzat per el bar:

<p style="text-align: center;">UNIDAD OPERATIVA DE EDIFICACIÓN E INDUSTRIA</p> <p style="text-align: center;">SERVICIO DE EDIFICACION PARTICULAR</p> <p>Excelentísimo señor:</p> <p>Dª Luisa Molinaroli Tiramani, vecino de esta Ciudad, con domicilio en la calle París nº 139 piso 6º 2ª en su calidad de Arrendatario de la tienda 2ª de la finca nº 207 de la calle Aragón tiene el honor de poner en conocimiento de V.E. que va a proceder a la realización de las siguientes obras: enyesado interiores, construir mostrador interior, cambiar embaldosado, cambiar puerta ondulada sin saliente, las cuales, a tenor de lo preceptuado en el artículo 468 de las vigentes O.M. están exceptuadas del permiso previo municipal.</p> <p style="text-align: right;">Barcelona, 9 de Abril de 1959</p>
--

El 22 de maig de 1959, la Sra. Luisa Molinaroli va sol·licitar un projecte de reforma en el carrer Aragó 207 de Barcelona. Aquesta reforma es localitzava en el local comercial destinat a bar.

## PROYECTO DE REFORMA

Emplazamiento: C/ Aragón, 207

Propietaria: D<sup>a</sup> Luisa Molinaroli

Arquitecto: D. Jorge Alsius Masgrau

Domicilio: Pje. Bastard, 1 3º B

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Clase de obra: Esencialmente se trata de una obra de decoración, proyectando habilitar una planta baja y un altillo existentes a las necesidades de un pequeño Restaurante. La decoración de este establecimiento trae consigo una obra de reforma de pequeña importancia consistente en la ampliación del altillo y de la cocina y formación de la escalera de acceso al mencionado altillo. Por lo demás, no se modifica ni el servicio sanitario ya existente, ni el resto de la estructura.

Presupuesto: 20.000 Pts

1. Cemento (Tm.) 0.25
2. Cales (Tm.) 0.12
3. Yesos (Tm.) 0.10
4. Grava y arena 0.20 m<sup>3</sup>
5. Ladrillos (m3) 2.50
6. Madera (m3) 0.65
7. Hierro, estructura 0.05 Tm
8. Hierro en otros elementos (Tm.) 0.03
9. Conductores eléctricos 10.00 Kg

Tarrasa, 22 de Mayo del 1959

Sembla ser que aquestes obres es van realitzar sense demanar prèviament els permisos municipals necessaris i, degut a això, se'ls va imposar una denúncia:

Enterado de la anterior denuncia de este Servicio de fecha 25 de abril de 1959, en la que se manifiesta que en la tienda de la finca nº 207 de la calle Aragón, de esta ciudad, se han realizado obras sin haber solicitado previamente el oportuno permiso municipal, consistentes en ampliación altillo de 3.30 x 1.90; reforma portería y ampliación en patio posterior de 4.50 x 3.90 m.

Enterado del anterior pase del Negociado de Obras Particulares, de fecha 14 de mayo de 1959.

Atendiendo que, efectuada una inspección en la localidad, se ha comprobado que, en el expresado emplazamiento se han efectuado las siguientes obras: ampliar altillo, reformar portería y cubrir parte patio posterior.

Atendiendo que, consultados los antecedentes obrantes en el archivo de este servicio, resulta que, para dichas obras no se ha solicitado el correspondiente permiso, infringiéndose por tanto lo dispuesto en los art 38 y 39 de la Ordenanza Fiscal nº 29, haciéndose acreedor con ello el interesado a los recargos y sanciones previstos en los mencionados artículos.

Este Servicio opina: Procede ordenar a la interesada D<sup>a</sup> Luisa Molinari, arrendataria de la tienda nº 207 de la calle Aragón, y con domicilio en París, 139, 6º 2ª, solicite su legalización, acompañando planos facultativos de las mismas, previo pago de los derechos de permiso, recargados en un 200% por haber realizado dichas obras sin solicitar el permiso, tal como figura en la hoja de liquidación que se acompaña, sin perjuicio de imponerle, también, las demás sanciones reglamentarias, las cuales, a tenor de lo que dispone el art 39 de la Ordenanza Fiscal nº 29 se entenderán automáticamente reiteradas cada quince días mientras no se efectúe el susodicho pago y se solicite la legalización.

Barcelona, 6 de Junio de 1959

- Any 1960:

El 28 de setembre de 1960, es va tornar a redactar la denúncia que se li havia imposat a la Sra. Luisa Molinaroli per la reforma que va fer en el bar.

En enterado de la anterior denuncia de Inspección de Rentas y Exacciones fecha 6 de Junio de 1959 en la que se manifiesta que en el restaurante de la finca 207 de la calle de Aragón de esta Ciudad se han realizado instalaciones comerciales sin haber solicitado previamente el oportuno permiso municipal, consistentes en un rótulo bandera luminoso de 0.30 x 1.10 de salida.

Atendiendo que, consultados los antecedentes obrantes en el archivo de este Servicio, resulta que, para dichas instalaciones no se han solicitado el correspondiente permiso, infringiéndose por tanto lo dispuesto en los artículos 174 y 178 de las ordenanzas Municipales vigentes, haciéndose acreedor con ellos el interesado a los recargos y sanciones previstos en el primero de los mencionados artículos.

Atendiendo que las indicadas instalaciones son legalizables.

Atendiendo de que el interesado ha aceptado el acta de invitación a los efectos de acogerse al art 749 de la Ley de Régimen Local.

Este Servicio Opina: Procede ordenar a la interesada D<sup>a</sup> Luisa Molinaroli Tiramani arrendataria del citado local domiciliada en la calle de Aragón nº 207 solicite su legalización, acompañando croquis de las mismas, previo pago de los derechos de permiso, recargados en un 10% por haber comenzado dichas instalaciones antes de solicitar el permiso, tal como figura en la hoja de tasación que se acompaña, sin perjuicio de imponerle, también, las demás sanciones reglamentarias, las cuales, a tenor de lo que dispone el art 39 de la Ordenanza Fiscal nº 29, se entenderán automáticamente reiteradas cada quince días mientras no se efectúe el susodicho pago y se solicite la antedicha legalización.

Barcelona, 28 de septiembre de 1960

El 17 d'octubre de 1960, el Sr. Tinent d'Alcalde va legalitzar els croquis que li va facilitar la Sra. Luisa Molinaroli.

AYUNTAMIENTO DE BARCELONA  
SECCIÓN URBANISMO Y OBRAS PÚBLICAS  
NEGOCIADO DE OBRAS PARTICULARES

A propuesta del Sr. Teniente de Alcalde Delegado de Urbanismo, el Excmo. Sr. Alcalde con fecha 17 de Octubre de 1960, ordenó lo siguiente:

“LEGALIZAR previa presentación de croquis y pago de los derechos y recargos consignados en hoja de tasación de 28 de Septiembre, de importe 198 pesetas, el rótulo bandera luminoso, instalado por D<sup>a</sup> Luisa Molinaroli Tiramani, en el nº 207 de la calle de Aragón”

Barcelona, 21 de Octubre de 1960

- Any 1970:

El 22 de juliol de 1970, el Sr. Juan Parés va redactar un escrit informant d'unes obres que s'anaven a realitzar en l'edifici:

AYUNTAMIENTO DE BACELONA  
UNIDAD OPERATIVA DE EDIFICACIÓN E INDUSTRIA  
SERVICIO DE EDIFICACION PARTICULAR

Excelentísimo señor:

D. Juan Parés Isais, vecino de esta Ciudad, con domicilio en la calle Casanovas nº 32 piso 1º 1ª en su calidad de Arrendatario de la finca nº 207 de la calle Aragón tiene el honor de poner en conocimiento de V.E. que va a proceder a la realización de las siguientes obras: cambiar puerta de cristal por una de madera sin variación de estructura, las cuales, a tenor de lo preceptuado en el artículo 174 de las vigentes O.M. están exceptuadas del permiso previo municipal.

Barcelona, 22 de Julio de 1970

- Any 1973:

El 2 d'agost de 1973, el Sr. Fernando Llubia va redactar un escrit informant d'unes obres que s'anaven a realitzar en un dels locals:



AYUNTAMIENTO DE BACELONA  
UNIDAD OPERATIVA DE EDIFICACIÓN E INDUSTRIA  
SERVICIO DE EDIFICACION PARTICULAR

Excelentísimo señor:

D. Fernando Llubia Maristany, vecino de esta Ciudad, con domicilio en la calle Lauria nº 100 piso 2º 1ª en su calidad de Arendatario de la finca nº 207 de la calle Aragón tiene el honor de poner en conocimiento de V.E. que va a proceder a la realización de las siguientes obras: Pintar local, bajar techo mediante placas de yeso y cambiar marcos viejos de entrada por otros nuevos sin variar estructura exterior, las cuales, a tenor de lo preceptuado en el artículo 174 de las vigentes O.M. están exceptuadas del permiso previo municipal.

Barcelona, 2 de Agosto de 1973

A l'arxiu municipal de l'Eixample existeixen dues llicències relativament recents que contemplen la rehabilitació de la façana principal i la instal·lació de la bastida (1988) i la rehabilitació de la façana posterior i la instal·lació de la bastida (2003).

## 2.3. Descripció del projecte executiu

### 2.3.1. Memòria descriptiva

#### 2.3.1.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'EDIFICI

El present projecte estableix la rehabilitació d'un edifici plurifamiliar situat al carrer Aragó 207 de Barcelona. Aquest edifici data de l'any 1888 amb una superfície construïda total de 1003,50m<sup>2</sup> i una superfície de sòl de 156,20m<sup>2</sup>. Està format per planta baixa, entresòl, planta principal, planta primera, planta segona, planta tercera, planta quarta, planta cinquena i planta coberta. A la planta baixa hi trobem dos locals comercials, amb accés pel carrer Aragó, connectats amb els seus magatzems situats a la planta entresòl. A la planta principal hi ha 4 habitatges, a la planta primera hi ha 3 i a la resta de plantes (2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> i 5<sup>a</sup>) hi ha 2 habitatges per replà. Actualment, l'accés al terrat, a la planta cinquena, és des de l'escala comunitària.

Els elements comuns de l'edifici consten de vestíbul, caixa d'escala i el pati posterior connectat visualment amb el pati d'illa. A aquest pati s'hi pot accedir des de la planta entresòl i a la façana de pati es disposen, superficialment, els baixants dels habitatges i el tub d'extracció d'un local.

El sistema constructiu és d'obra de fàbrica amb parets de càrrega de 15cm i les façanes tenen un gruix aproximat de 30cm que varia lleugerament segons la planta. Els forjats són de biguetes de fusta i revoltos ceràmics amb un gruix total al voltant dels 25cm i llums entre biguetes de 60cm. Les galeries afegides a la façana del pati són de biguetes metàl·liques de perfils similars a IPN 120, recolzats a una biga perimetral IPN 200 i un pilar de fossa de diàmetre aproximat de 25cm. L'entrec de les biguetes a les galeries és, també, de 60cm i l'entrec és de revoltó ceràmic. L'amplada d'aquestes galeries és d'1m, són paral·leles a la façana posterior i a la cantonada amb l'edifici veí formen una ampliació de 3x3,80m.

#### 2.3.1.2. ESTAT ACTUAL

L'acabat de la façana principal és d'arrebossat i pintat, de colors segons la carta de Barcelona: els paraments similar a E4.20.60 i emmarcaments similar a F2.10.70. La fusteria es de fusta i vidre senzill, amb persianes llibret de color verd similar al G8.20.30 de la carta de colors de Barcelona. Les baranes son de ferro forjat de color negre grafit i els balcons, com la cornisa i la coberta son pavimentats amb rajola.

Aquesta façana va ser objecte d'una rehabilitació a l'any 1999, amb llicència d'obres 02-1998L08528 quan es van retornar els colors originals als paraments. Per tant, els acabats de la façana principal es troben generalment en bon estat, amb despreniments, bufats i taques d'humitat puntuals, situats a la zona baixa entre les plantes entresòl i segon. La façana de l'última planta situada al terrat ha perdut el seu acabat i es troba en mal estat, tant les parets com les fusteries d'aquesta planta.

La façana del pati està molt deteriorada, amb tots els elements metàl·lics exteriors oxidats –tant els perfils estructurals com les baranes de barrots-, i amb galeries tancades mitjançant fusteries, taulons de fusta o DM, cobertes de plàstic o uralita. L'arrebossat està parcialment perdut, la pintura original no s'aprecia i es troben moltes fissures a les parets

exters, així com taques d'humitat i brutícia. Les obres del seu sanejament van ser objecte de llicència 02-2003L06027 que no es van dur a terme.

La impermeabilització de la coberta de la planta cinquena es troba parcialment deteriorada i sense protecció, mentre el terrat sobre la planta quarta es troba en bon estat. La coberta transparent de l'escala comunitària es de metacrilat amb suports metàl·lics i no ofereix la ventilació suficient de la caixa d'escala.

Els elements comuns, vestíbul i escala son acabats amb estucat de calç, vestíbul de color ataronjat amb marbrejats i escala de color blanc amb sòcol decoratiu.

El tram comunitari de l'instal·lació d'aigua es va renovar, deixant les canonades vistes al recinte de l'escala i amb els comptadors situats sota el segon tram d'escala. L'instal·lació d'electricitat es d'origen en mal estat, amb cablejat comunitari superficial i obsolet. L'enllumenat de l'escala es troba en una situació similar i no existeixen sistemes de protecció contra incendis.

### 2.3.1.3. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Es planteja la reforma de la finca com a obra de millora específica que inclou:

Nova instal·lació comunitària d'electricitat adequada a la normativa vigent, amb augment de potencia, segons càlculs de REBT. El pas de dimensions mínimes de 30x50cm de conductes comunitaris es situarà a la zona d'escala, amb registres a cada planta i amb resistència al foc de EI 120. Segons les consultes realitzades a l'Endesa, es permetria situar els comptadors individuals als interiors dels habitatges, donat que es tracta d'una reforma de les zones comunitàries. S'adoptarà aquesta solució, mantenint el pas comunitari registrable per la línia repartidora. Juntament amb la instal·lació elèctrica comunitària es renovarà l'enllumenat de l'escala i del vestíbul.

Nova instal·lació de gas natural: es portarà la nova escomesa de gas amb arqueta al carrer i al muntant principal comunitari situat a un calaix ventilat al replà d'ascensor. L'armari de comptadors es situarà a la coberta comunitària i els ramals individuals baixaran per la façana del pati i les verticals a les galeries, fins les connexions dels habitatges. Es preveu la instal·lació de calderes d'aigua calenta i calefacció a gas als habitatges a càrrec de cada propietari.

Es preveu l'eliminació de baixants d'uralita situats a la façana del pati i la col·locació dels nous baixants i ventilacions de PVC als conductes a l'interior de l'edifici.

Es renovaran els acabats de parets i sostres del vestíbul d'entrada i de l'escala comunitària. Es decaparà la pintura existent fins arribar al estucat original per comprovar el seu estat i les possibilitats de la restauració. L'acabat definitiu serà una combinació de l'estucat restaurat i pintura sobre guix a les zones on aquest acabat es va perdre definitivament.

Es tornarà a pavimentar el terrat comunitari amb rajola tipus *rasilla*, previ repàs d'impermeabilització i aïllament tèrmic. Es construiran les baranes fins l'alçada de 1,10m d'obra sobre les mitgeres i façana posterior i de barrots a la façana principal.

Es preveu l'instal·lació d'ascensor elèctric de 7 parades: la primera a la planta entresòl i l'última a la planta 5<sup>a</sup>, amb quarto de màquines a la planta coberta. El forat d'ascensor als forjats es formarà mitjançant perfils metàl·lics IPN per recolzar les bigues de fusta, especificats als plànols d'estructura i a la memòria de càlcul.

Es realitzarà el reforç estructural de la zona de galeries que es troba en mal estat per oxidació. Les bigues principals, els perfils IPN 200 es reforçaran puntualment amb platines d'acer a les zones deteriorades que es determinaran a l'obra. Les biguetes perpendiculars es reforçaran puntualment amb el mateix sistema o, alternativament, es substituiran amb perfils T-50-50 com es detalla als plànols d'estructura. Els mateixos perfils s'empraran per reduir les llums entre les biguetes IPN.

L'estudi exhaustiu es realitzarà un cop examinats tots els forjats de les galeries i enderrocats els revoltos i recrescuts existents.

Els elements metàl·lics a aquesta façana es protegiran amb perfils de xapa d'alumini. Per exigències del departament de Patrimoni es conservarà vist el pilar de fossa i la zona de connexions amb les bigues horitzontals. Aquests elements seran degudament estudiats, reforçats i protegits amb pintura antioxidant.

Les galeries es tancaran amb paret d'obra de fàbrica –a les zones tancades actualment amb paret- i fusteries d'alumini amb ampits de vidre fix i finestres batents, similars a la tipologia original amb persianes integrades. S'eliminaran les baranes de barrots existents, així com cobertes i tancaments de plàstic, uralita i fusta i es reconstruiran els trams existents de parets exteriors. D'aquesta manera es garantirà d'estanqueïtat del tancament.

S'enderrocarà el recinte de dipòsits d'aigua situat a la coberta i, en el cas necessari, es realitzarà el reforç estructural dels perfils metàl·lics de la coberta. Es construiran noves baranes a la coberta per adaptar-la per a ús comunitari: a la façana posterior i a les mitgeres seran d'obra i a la façana del carrer Aragó serà de barrots de ferro per pintar. Les noves baranes es recolzaran sobre un cercol perimetral de formigó armat, especificat als plànols d'estructura i als detalls constructius, construït per sobre del forjat existent.

Es millorarà la capa d'impermeabilització de la coberta i es pavimentarà la coberta amb peces ceràmiques col·locades sobre la base de morter. Es canviaran els suports metàl·lics de la claraboia d'escala i es col·locaran vidres de seguretat, permetent l'entrada d'aire suficient per ventilar l'escala comunitària. Les baranes de la coberta tindran l'alçada normativa de 1,10m. Als remats es col·locaran noves peces de coronament de rajoles de ceràmica, per murs de 15cm amb trencaaigües a tots dos costats, agafades amb morter cola i juntes emplenades amb beurada de ciment pòrtland.

Per realitzar la reforma de les façanes, es col·locaran bastides, tant a la façana del carrer Aragó com a la del pati. A l'apartat 2.5 es detalla el tipus de bastida i especificacions de la seva instal·lació.

Rehabilitació de la façana principal del carrer Aragó amb canvi d'arrebossat a les zones on hi ha despenaments o bufats i repintat general amb colors similars als actuals i d'acord amb l'estudi cromàtic de l'expedient de llicència d'obres 02-1998L08528 de març de 1999. Durant l'execució, un cop muntada la bastida s'examinarà detalladament aquesta façana i es determinaran zones a tractar. Es canviaran vidres trencats o desapareguts i es restaurarà

tota la fusteria i persianes de llibret, eliminant els elements afegits . A l'última planta reculada respecte el pla de façana uns 4m es col·locarà nova fusteria d'alumini color gris fosc

El procés de restauració de façanes (previ muntatge de la bastida tubular) es realitzarà en les següents fases:

1. Neteja de superfícies exteriors:

La brutícia superficial incrustada a lloses de balcons, emmarcats d'obertures i l'acabat de pedra de la planta baixa es netejaran amb projecció de pols de silicat d'alumini a pressió controlada. Les restes de la neteja es retiraran en un raspallat.

La neteja general dels paraments verticals es realitzarà amb aigua a pressió controlada sense additius.

2. Sanejament d'estucat i d'arrebossat:

Els desperfectes puntuals en l'estucat de les parets exteriors es sanejaran –previ repicat de les zones afectades fins arribar a base ferma- mitjançant l'aplicació de morter de calç tradicional amb sorra de marbre de pigmentació i granulat similar a l'original.

Es sanejaran els desperfectes de l'arrebossat dels badalots d'escala i d'altres construccions a la planta coberta, així com la part interior de la barana, mitjançant l'aplicació de morter M-80 amb additiu impermeabilitzant. Prèviament es repicaran les zones amb fissures o desprendiments fins arribar a la base d'obra.

3. Reparació de desprendiments de pedra i elements decoratius:

Les lloses de balcons i les cornises que presenten desprendiments de pedra a les cantonades es reconstruiran de la següent manera: es netejaran totes les superfícies amb aigua a pressió i es repicaran les zones afectades fins arribar a pedra ferma; es procedirà a l'armat de les peces de perfil amb cargols, filferro i barres d'acer; la reconstrucció dels elements es realitzarà aplicant primer el morter de base i després el d'acabat deixant-lo sobresortir sobre el nivell final. La superfície es repicarà deixant una textura similar a l'original.

Els paraments exteriors de pedra afectats per trencament o erosió de peces es repararan de manera similar: es netejarà la superfície i es repicarà la pedra fins arribar a la superfície ferma a la qual s'aplicarà el morter de fons. Un cop solidificada la base s'expandirà la capa de morter d'acabat sobresortint del nivell definitiu. La façana es treballarà amb eines de cantera per aconseguir la textura homogènia.

4. Reparació d'esquerdes:

El grapat d'esquerdes consistirà en neteja i sanejament de la zona de fissura, eixamplant la seva obertura per eliminar els possibles tensions. Es realitzaran talls perpendiculars a la fissura per encastar-hi les grapes. Es col·locaran les grapes d'acer inoxidable a cada 30cm aproximadament, fixades amb resines sintètiques i s'emplenaran amb morter de ciment millorat amb resina sintètica. La zona al voltant de l'esquerda s'assegurarà amb malla de fibra de vidre sobre la qual s'aplicarà el revestiment sobre la base de morter de ciment.

5. Impermeabilitzacions:

Els balcons i les cornises que han perdut l'anivellació i la capa d'impermeabilització s'impermeabilitzaran mitjançant la membrana elàstica de poliuretà de 3 capes d'emulsió col·locada sobre la superfície neta i seca. La regularització i formació de nivells es realitzarà amb morter m-80 amb additiu impermeabilitzant. Es reconstruirà l'acabat d'enrajolat amb peces ceràmiques similars a les existents, amb trencaaigües.

6. Pintat de paraments exteriors:

Les façanes de les construccions a la coberta i de la cara interior del muret de coronament es pintaran d'acord amb l'estudi cromàtic que proposi el tècnic restaurador assignat a l'obra, amb pintura acrílica per a exteriors, aplicada en dues capes, una de fons i una d'acabat, prèvia neteja i preparació de les superfícies.

7. Pintat de baranes de balcons i altres elements de ferro

Tots els elements de ferro es raspallaran per eliminar la pintura existent, brutícia, òxid i assegurar l'adherència de la pintura. S'aplicaran dues capes de pintura anticorrosiva, de color gris fosc, similar al B2.10.25 de la carta de Colors de Barcelona.

8. Pintat de fusteria exterior:

Previ llimat i raspallat de la capa exterior de les balconeres, s'aplicarà el nou revestiment de dues capes: la capa d'imprimació segelladora i capa d'acabat d'esmalt sintètic setinat, color similar al C6.14.16 de la carta de Colors de Barcelona.

Als espais comuns, accés i escala, es portaran a terme obres de rehabilitació consistents en neteja general, polit de la pedra de l'escala, restitució dels trams de barana malmesos i pintura per a parets i sostres. Es preveu també la instal·lació d'il·luminació adient, d'elements de senyalització i bústies.

## 2.3.1.4. QUADRE DE SUPERFÍCIES DE L'ACTUACIÓ

Descripció i identificació:

Les actuacions es concentren a les zones comunes i a la coberta.

Superfície en planta:

- Superfície coberta i sobrecoberta	119,70 m <sup>2</sup>
- Superfície del pati:	15,70 m <sup>2</sup>
- Superfície en galeries (ampliació de les plantes):	43,00 m <sup>2</sup>
- Superfície de vestíbul i escala:	121,15 m <sup>2</sup>

Superfície en paraments verticals:

- Superfície de façana al carrer:	206,04 m <sup>2</sup>
- Superfície de façana del badalot:	44,70 m <sup>2</sup>
- Superfície de façana pati:	125,90 m <sup>2</sup>

### 2.3.1.5. DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES QUE COMPOSEN L'EDIFICI

#### Actuacions prèvies i mitjans auxiliars

A fi de poder realitzar els treballs que comprèn el projecte, es procedirà a la instal·lació d'una bastida amb ocupació de la via pública.

#### Enderrocs

- Desmuntatge de tancaments provisionals de fusta, plàstics i obra a les galeries. Desmuntatge de les cobertes d'uralita, segons la normativa vigent: RD 396/2006.
- Repicat de l'acabat en mal estat de les façanes del carrer Aragó i del pati.
- Desmuntatge de les baranes oxidades a la façana del pati.
- Demolició del volum de dipòsits d'aigua situat a la coberta, de parets d'obra de fàbrica revestida, sostres de biguetes metàl·liques i entrebigat ceràmic.
- Desmuntatge de l'actual porta d'accés a l'edifici.
- Enderroc de paret de l'escala comunitària per obrir accés a l'ascensor de dimensions de 1,00 x 2,20 m.
- Enderroc de biguetes i revoltos ceràmics per obrir pas de l'ascensor i enderroc de revoltos per passos d'instal·lacions.
- Residus derivats del propi sanejament de la façana.

S'evitarà l'excés de col·locació de runes a l'interior de l'immoble. Les runes es col·locaran, provisionalment, als habitatges desocupats, vestíbul d'accés o al pati, tot amb permís dels ocupants actuals dels habitatges i locals de la finca.

#### Estructura

L'estructura de l'edifici és de murs de càrrega i sostres unidireccionals amb biguetes de fusta i biguetes metàl·liques a la zona de galeries i la 5a planta.

- Es revisaran les bigues i biguetes per tal de garantir l'estabilitat dels forjats. Amb el permís dels llogaters i segons l'estudi d'estructura que es desenvoluparà en el projecte executiu, es substituiran biguetes o revoltos que siguin necessaris. Tots els elements metàl·lics es protegiran amb pintura antioxidant i els exteriors amb tancament de xapa d'alumini.
- Es preveu reforçar i protegir el pilar de fossa situat a la façana principal.
- Es preveu grapar i sanejar les fissures que es detectin a les parets de càrrega.
- Es realitzaran cales als forjats existents. En cas de trobar-se revoltos debilitats o malmesos, seran reforçats o substituïts. En bigues en mal estat o afectades per insectes, s'estudiarà la col·locació de platines, pròtesis o substitucions parcials de les bigues.

Per tal d'acomplir amb la normativa de protecció contra incendis, els perfils metàl·lics es protegiran amb pintura ignífuga.

#### Tancaments exteriors i coberta

Els tancaments exteriors existents són de fàbrica de maó massís revestit amb diferents acabats.

- Es reconstruirà la façana del pati, reforçant les parets existents, afegint noves fusteries d'alumini amb persianes i tancaments amb Sandwich de xapa d'alumini amb aïllament tèrmic de llana de roca.
- A la façana principal es restaurarà l'acabat en mal estat i es graparan fissures a la paret, cornises i balcons.
- Substitució puntual de rajola ceràmica deteriorada, situada al paviment del a terrassa de la planta 5a.
- Impermeabilització de coberta amb membrana de poliuretà aplicada en fred. Prèvia neteja, sanejament i reparació de juntes i fissures del suport ceràmic i de les bigues metàl·liques. Pavimentació de la coberta amb peces de ceràmica.
- Es construiran baranes a la coberta d'alçada 1,10 m, segons la normativa. A la façana posterior i a les mitgeres serà d'obra de 15 cm de gruix revestida com la resta dels tancaments i a la façana principal serà de barrots de ferro per pintar.

#### Ram de paleta

No es preveu la variació d'envans interiors en aquesta part del projecte. En general, i en la mesura que sigui possible, es procurarà no usar materials pesats per tal d'evitar carregar addicionalment l'edifici.

#### Paviments i revestiments

- Neteja mecànica de parets de fàbrica, balcons, detalls i remats de façana mitjançant esprai d'aigua atomitzada o similar.
- Reposició d'elements decoratius de la façana principal en mal estat.
- Reparació de parts de façana malmeses a la façana exterior amb morters per a restauració.
- Reparació de fissures als murs de càrrega, interiors i exteriors mitjançant capa de morter, armat i reforçat de punts singulars amb grapes d'acer inoxidable, mall de fibra de vidre, per a procedir posteriorment al seu arrebossat i pintat.
- Revestiment de paraments de façana i patis amb arrebossat i pintat amb pintura plàstica, neteja i escatrat parcial previ del suport de morter tradicional, ma de fons i dos mans d'acabat. Colors a determinar segons l'estudi cromàtic i la Carta de Colors de Barcelona.
- Reposició del paviment de l'escala comunitària amb peces de gres antilliscant col·locades en graons emmarcats amb fusta, previ anivellament de graons i reforç de contrapetja. El color del paviment serà gris fosc, de rajoles quadrades, similar a les existents.

#### Fusteries exteriors

- Reposició de porta d'accés a la finca de fusteria de ferro de mides generals 130x360 cm composta d'una fulla vidriada practicable de 100x220 cm a la part inferior, d'un part fixa vidriada de 100x125 cm a la part superior i de dos parts fixes vidriades als dos costats de la porta i dos practicables a la zona alta als costats del vidre fix per ventilació, segons el plànol de façana.
- Reposició de persianes mallorquines i porticons especialment deteriorats a la façana principal.



- Es realitzarà la rehabilitació energètica de tancaments de forats de la façana principal mitjançant el desmuntatge de l'envidrament existent en la fusteria exterior, format per lluna de vidre simple, i substitució per doble envidrament amb cambra d'aire.
- Pintura, laca o similar, sobre suport de fusta en les persianes i fusteries exteriors de les façanes i els patis previ sanejament. Colors segons l'estudi cromàtic de la façana existent i la Carta de Colors de Barcelona.
- Es substituirà tota la fusteria a la façana del pati per unitats d'alumini de fulles batents i ampits de vidre fix de seguretat, tot segons el plànol de façana i detalls de fusteria. La fusteria a la planta cinquena de la façana principal també es substituirà per portes de alumini.

#### Manyeria

- Pintura sobre suport metàl·lic d'esmalt sintètic amb dues capes prèvia imprimació antioxidant a les baranes i altres elements de ferro de les façanes, previ sanejament. Color negre grafit, a determinar per la direcció d'obra, de la Carta de Colors de Barcelona.

#### Instal·lació d'evacuació

- Antecedents:

El projecte fa referència a totes les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals, en tots els seus aspectes, fins a la connexió amb la xarxa comuna. També te separació d'evacuació d'aigües residuals i d'aigües pluvials. La tramitació i costos de tots els permisos i legalitzacions, aniran a càrrec de l'instal·lador, així com la instal·lació dels aparells que ho precisin.

Totes les instal·lacions s'executaran d'acord amb la normativa vigent i les recomanacions del CTE (DB HS5).

- Hipòtesi de càlcul:

Els diàmetres d'evacuació previstos per a cada un dels aparells són:

Inodor	110 mm de Ø
Rentamans	40 mm de Ø
Banyera	50 mm de Ø
Dutxa	40 mm de Ø
Aigüera	50 mm de Ø
Rentadora	50 mm de Ø

El pendent mínim de la xarxa horitzontal serà del 2% i es situarà sempre per sota de qualsevol altra instal·lació.

- Execució de la instal·lació:

La instal·lació es realitzarà amb conductes de PVC sèrie C, amb unions per a junta tòrica i de pressió per a col·lectors horitzontals i els que transporten aigües residuals, utilitzant els següents diàmetres: 40, 50, 90, 110, 125, 160, 200 mm segons normes UNE

53114 i 53332/81, tipus de canonada "*Evacuación y Saneamiento*" de Cica o similar, de 3.2 mm de gruix.

Per a l'evacuació d'aparells sanitaris, s'utilitzen tubs de polietilè reticulat de pressió amb un gruix mínim de 3 mm i juntes estanques. El recorregut de la majoria dels casos és protegit. Es tindrà en compte la respiració superior a nivell de coberta.

#### Instal·lacions de fontaneria

##### - Antecedents:

El projecte fa referència a totes les instal·lacions de proveïment d'aigua i distribució d'aigua freda i calenta. La tramitació i costos de tots els permisos i legalitzacions necessàries, aniran a compte de l'instal·lador.

La connexió dels aparells que calgui a la xarxa de fontaneria anirà a compte de l'instal·lador que realitzi la instal·lació de fontaneria. També correspon a l'instal·lador la connexió a la instal·lació existent.

Totes les instal·lacions s'executaran atenent la normativa vigent per a cadascuna, tenint principalment en compte, tot allò que es disposa a la Norma Bàsica per a les Instal·lacions Interiors de subministrament d'aigua (Ordre de 9 de desembre de 1975), Reglament i instruccions Tècniques de les Instal·lacions de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària (Reial Decret 1618/1980, de 4 de juliol i Ordre de 16 de juliol de 1981), així com les pròpies de la Companyia subministradora i les recomanacions del CTE (DB HS4).

##### - Execució de la instal·lació:

Primerament es procedirà a l'eliminació dels dipòsits de distribució interns situats a coberta i es proveirà de subministrament directe de la xarxa amb bateria de comptadors nova. Els comptadors s'instal·laran a planta baixa, sota escala, a l'espai destinat actualment a comptadors de gas. Es substituiran els tubs de plom per una xarxa nova segons normativa:

La instal·lació, es realitzarà segons les normes bàsiques de Catalunya per a les instal·lacions interiors de subministrament d'aigua NIA, en gran part amb tub de Polietilè reticulat PE-x TIPUS MULTICAPA reforçat amb una làmina d'alumini, semi-rígid i els accessoris adequats, amb les peces especials corresponents d'unió i, quan sigui precís, soldat amb aliatge de plata, utilitzant-se els diàmetres corresponents.

Els tubs d'alimentació seran com a mínim d'1". Es conservarà la instal·lació existent dels muntats de coure situada a la caixa d'escala.

Les conduccions aniran encastades als paraments o bé per sostres o cel-ras. Les conduccions d'aigua freda, no encastades, aniran recobertes d'aïllament i tanca de vapor tipus SH/armaflex d'Armstrong o similar, de 20 mm de gruix a fi d'evitar condensacions.

#### Producció ACS

Es preveu la producció d'aigua calenta sanitària individual, mitjançant caldera instantània mixta a gas B/N per a aigua calenta i calefacció, mural i per al ús interior, amb cambra de combustió estanca i tir forçat, Potència de 20 kW, amb dispositiu de control

d'evacuació de fums, ajustament automàtic de potència i diagnosi d'averia. La instal·lació i la posada en marxa de les calderes serà a càrrec dels propietaris dels habitatges.

### Instal·lació elèctrica

#### - Antecedents:

El projecte fa referència a totes les instal·lacions d'electricitat i la seva connexió a la xarxa. La tramitació i costos de tots els permisos i legalitzacions necessàries, aniran a compte de l'instal·lador.

La connexió dels aparells d'enllumenat i altres aparells que els calgui a la xarxa elèctrica aniran a compte de l'instal·lador que realitzi la instal·lació d'electricitat.

Totes les instal·lacions s'executaran contemplant la normativa vigent per a cadascuna, tenint-se principalment en compte, tot allò disposat al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries (Decret 2413/1973 de 20 de setembre) i les pròpies de la Companyia subministradora "Normes Particulars, instal·lacions d'enllaç" (24 de febrer de 1983).

#### - Execució de la instal·lació:

La instal·lació elèctrica es realitzarà d'acord amb els esquemes dels plànols corresponents.

La instal·lació és monofàsica de 5,75 kW. Per tots els habitatges, la potència de contractació és de 230 V (25A) i disposarà de circuits assegurats d'alta sensibilitat 0.03A, ubicats a un armari de distribució de tres files, encastat (grau de protecció IP 30-5) o de superfície /grau de protecció 40-7).

La instal·lació es farà lliure de PVC. Els cables són de gama AFUMEX/Pirelli (gama per llocs públics, bio-construcció, etc.), els tubs corrugats són de Polipropilè o Polietilè, els caixonets pels mecanismes són de SIMON (termoplàstic lliure de PVC).

S'instal·laran mecanismes encastats tipus BJC o similar, un acoblament modular combinable amb tota la gama d'embellidors BJC en color blanc. El material sintètic serà 100% reutilitzable, lliure d'halògens i de clor.

### Instal·lació de gas

Es preveu la nova instal·lació de gas ja que l'actual dona servei només al local 1. Es farà la instal·lació comunitària, portant els comptadors a la planta coberta i baixant els conductes pel pati d'illa fins a l'entrada dels habitatges, a la zona de galeries, sense arribar a desenvolupar-la a l'interior. Degut a que la potència supera els 74 kW, el projecte de la instal·lació de gas serà desenvolupat per un tècnic competent i visat pel col·legi professional.

### Comunicació

#### - Telefonia:

El projecte fa referència a totes les instal·lacions de Telefonia. La tramitació i costos de tots els permisos i legalitzacions necessàries, correran a compte de l'instal·lador.

La connexió a la xarxa elèctrica dels aparells que ho precisin, correrà per compte de l'instal·lador que realitzi la instal·lació de Telefonia.

#### - Execució de la instal·lació:

Els conductors, quan vagin vistos, aniran sota canal protectora no propagadora de flama, tipus Canales 70 i 07 en color gris Ral 7030 de Unex o similar; i quan discorrin encastats aniran sota tub corrugat flexible no propagador de flama de Ø 16 mm . Els cables seran tipus EAP parell de fils conductors de secció de 1,5 mm<sup>2</sup> i Ø 0,5 mm de coure i coberta de clorur de polivinil de clor d'ivori.

Les preses d'alimentació es realitzaran per mitjà de caixes de distribució encastades, amb preses normalitzades de 4 contactes, del tipus sèrie Simón 75 o similar, en caixes encastades de resina i plaques fixables amb cargols d'alumini anoditzat oxidat.

Tota la instal·lació haurà de separar-se un mínim de 30 cm de qualsevol altre instal·lació.

#### - Intèrfon:

Es preveu la instal·lació d'un sistema de comunicació interior des de l'exterior, al costat de la porta d'accés a l'edifici i a la cuina dels habitatges.

Es tindran en compte les normes de protecció i seguretat del REBT (tensió no superior a 24 V).

#### - TV-FM:

Es preveu la instal·lació d'antena per a TV i FM, amb pressa a la sala d'estar i dormitoris.

### Ascensor

Es preveu la instal·lació d'un ascensor elèctric al forat d'escala de 1250 x 1500 mm de cabina apte per a 4 persones. Tindrà 1 embarcament i 7 parades, una per planta i quarto de màquines a la coberta.

### 2.3.2. Memòria Constructiva

#### 2.3.2.1. TREBALLS PREVIS

Es realitzarà una esbossada i neteja de les plantes per poder replantejar l'edificació segons les cotes i mides que s'estableixen en els plànols. Abans de començar qualsevol feina caldrà assegurar, apuntalar o enretirar qualsevol element que pugui generar inseguretat cap als treballadors, altres persones o propietats existents. Es farà un aixecament de l'estat actual de l'edifici existent, amb documentació fotogràfica per tal de tenir un recull precís abans de començar els treballs previs.

#### 2.3.2.2. SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI

L'actuació no afecta al a fonamentació i/o sustentació de l'edifici. No hi ha cap modificació de l'estat de càrregues i, per tant, no s'actua a al fonamentació.

#### 2.3.2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Per l'actuació s'ha tingut en compte un estat de càrregues únic: l'estat existent, ja que el projecte no contempla la intervenció a l'interior dels habitatges. És en aquesta situació on s'han avaluat els diferents elements de l'actuació, és a dir, els perfils metàl·lics dels estintolaments i la llosa de fonamentació.

L'estat de càrregues que s'ha fet servir en el càlcul és el següent:

Pes propi del forjat	300 kg/m <sup>2</sup>
Ús d'habitatge	200 kg/m <sup>2</sup>
Paviment	100 kg/m <sup>2</sup>
Envans	100 kg/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>700 kg/m<sup>2</sup></b>

A continuació es recull el llistat de càrregues definida per la normativa vigent.

#### Càrregues permanents (G):

- Pesos propis:

<b>Materials:</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>
Formigó armat	25.0
Formigó en massa	23.0
Morter de ciment	19.0
Morter de pendents d'àrids lleugers	9.0
Totxo calat	15.0
Totxana	12.0
Acer estructural	78.5

Revestiments:	kN/m <sup>2</sup>
Enguixat	0.15
Arrebossat	0.20

Elements constructius superficials:	kN/m <sup>2</sup>
Forjat unidireccional, revoltó ceràmic, 25+5 cm de cantell	4.00
Llosa d'escala de 18 cm	4.50
Llosa voladís de 20 cm	5.00
Llosa massissa de 20 cm (coberta)	5.00
Teulada de teula ceràmica	0.70
Paviment de gres extruït col·locat amb morter adhesiu	0.60
Fals sostre de guix	0.20
Envans de maó fins a 7 cm de gruix	1.00

Elements constructius lineals (alçada entre plantes = 2.55 m):	kN/ml
Compartimentacions de totxo calat de 14 + aïllaments + acabats	5.60
Compartimentacions de totxo calat de 14 + maó foradat de 7 + acabats	6.45
Compartimentacions de maó foradat de 7 + totxana de 9 + acabats	5.00
Façana (totxo calat + aïllament + envà de 4, arrebossat exterior i enguixat interior)	7.00
Mitgera (totxo calat de 14 + placa de guix)	5.60

Total pesos propis considerats per planta	kN/m <sup>2</sup>
Sostre planta baixa zones interiors habitatge	7.30
Sostre planta baixa zones interiors garatge	6.30
Sostre planta primera zones interiors habitatge	7.30
Sostre planta primera – balcó	6.40
Sostre planta sotacoberta	6.70

Accions del terreny: s'han considerat les empentes del terreny segons les característiques esmentades a l'apartat 2.3.2.2.

#### Càrregues variables (Q):

- Sobrecàrregues d'ús:

Categoria d'ús		Subcategories d'ús		Càrrega uniforme* (kN/m <sup>2</sup> )	Càrrega concentrada* (kN)
<b>A</b>	Zones residencials	<b>A1</b>	Habitatges	2.0	2.0
		<b>A2</b>	Trasters i magatzem d'escombraries	3.0	2.0
<b>D</b>	Zones comercials	<b>D1</b>	Locals comercials	5.0	4.0
<b>E</b>	Zones de tràfic i aparcament per vehicles lleugers (pes total < 30 kN)			2.0	2 x 10*
<b>F</b>	Cobertes transitables accessibles només privadament			2.0**	2.0
<b>G</b>	Cobertes accessibles només per a conservació	<b>G1</b>	Cobertes amb inclinació < 20°	1.0	2.0

\*En el cas E (zones de trànsit i d'aparcaments) les dues càrregues concentrades s'apliquen simultàniament amb la càrrega uniforme i separades 1.80 m. En la resta de casos l'aplicació de la càrrega uniforme i de la càrrega concentrada es fa de manera independent i no simultània.

\*\*Es considera convenient augmentar la càrrega uniforme establerta en el DB SE AE de  $1 \text{ kN/m}^2$  a  $2 \text{ kN/m}^2$ .

Sobrecàrrega d'ús en zones d'accés i evacuació:  $3 \text{ kN/m}^2$

Sobrecàrrega en balcons i volats: La mateixa sobrecàrrega d'ús de la zona que serveix i una sobrecàrrega lineal a les vores de  $2.0 \text{ kN/m}^2$

Sobrecàrrega sobre el terreny que desenvolupa empentes en els elements de contenció:  $1.0 \text{ kN/m}^2$  en les zones d'ús privat i  $3.0 \text{ kN/m}^2$  a la zona del carrer.

- Accions sobre baranes i divisòries:

Les baranes s'han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme aplicada a la vora superior de:

F: Coberta transitable	1.6 kN/ml
A1: Habitatges	0.8 kN/ml

Les parets divisòries s'han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme de  $0.40 \text{ kN/ml}$ , aplicada a  $1.20 \text{ m}$  d'alçada.

- Reducció de sobrecàrregues:

No s'ha fet reducció de sobrecàrregues en els elements estructurals, ni verticals ni horitzontals.

- Acció del vent:

No s'ha tingut en compte l'efecte de l'acció del vent.

- Accions tèrmiques:

No s'han tingut en compte efectes tèrmics en l'estructura principal de formigó armat donat que no existeixen elements continus de més de  $40 \text{ m}$  i, per tant, no és necessari.

Igualment, no s'han projectat juntes de moviment dels murs de fàbrica de façana donat que les seves dimensions són inferiors a les distàncies màximes entre juntes de moviments que estableix el DB SE-F pel cas de parets de totxo ceràmic amb retracció final del morter  $\leq 0.15 \text{ mm/m}$  i expansió final per humitat de les peces ceràmiques  $\leq 0.15 \text{ mm/m}$  que són les característiques establertes en el projecte per aquests materials.

- Càrrega de neu:

Zona climàtica d'hivern:	Zona 2
Alçada topogràfica:	$100 \text{ m}$
Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal:	$s_k = 0.5 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de forma de la coberta inclinada $< 30.0^\circ$ :	$\mu = 1$

Càrrega de neu considerada sobre la projecció horitzontal de la coberta inclinada:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 0.5 \text{ kN/m}^2$$

Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 0.5 \text{ kN/m}^2$$

Accions accidentals (A):

- Sisme:

No s'ha tingut en compte l'acció del sisme.

- Incendi:

El càlcul de la resistència al foc de l'estructura s'ha fet pels mètodes simplificats proposats pel DB SI, concretament segons l'annex C pels elements estructurals de formigó.

Amb aquests mètodes simplificats, no és necessari tenir en compte les accions indirectes derivades del incendi i, per tant, les accions aplicades en cas d'incendi són les mateixes que en situació permanent afectades amb els coeficients de simultaneïtat i de seguretat aplicables en la situació extraordinària d'incendi.

En aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

- Impacte de vehicles:

No es considera l'impacte de vehicles des de l'exterior de l'edifici. El CTE no ho prescriu a no ser que ho estableixi l'ordenança municipal, que en aquest cas no ho fa.



## 2.4. Pressupost

### 2.4.1. Empreses constructores

Mesos abans de que jo arribés a l'empresa, van sol·licitar un pressupost a diverses constructors per tal de tenir diferents opcions per a escollir. Finalment, van haver d'escollir entre l'empresa "Artífex Infraestructures" i l'empresa "Prodeca Barcelona".

El pressupost que proposava l'empresa "Prodeca Barcelona" era el següent:

RESUM	TOTAL
Total P1 Façana Carrer	15.187,43 €
Total P2 Façana Pati	49.563,39 €
Total P3 Cobertes	21.250,45 €
Total P4 Escala	54.933,40 €
Total P5 Instal·lacions	103.323,00 €
Total P6 Varis	6.100,00 €
<b>TOTAL PRESSUPOST INICIAL</b>	<b>250.357,67 €</b>

En aquest pressupost no van incloure cap tipus de permís, tant municipals com oficials de qualsevol índole, així com honoraris a facultatius, ni gestions inherents als apartats esmentats.

També van excloure les escomeses d'aigua, llum i gas, fins i tot els tràmits adscrits a les companyies respectives, igual que la telefònica.

D'altra banda, el pressupost que proposava l'empresa "Artífex Infraestructures" era el següent:

RESUM	TOTAL
Total P1 Façana Carrer	16.766,41 €
Total P2 Façana Pati	42.823,43 €
Total P3 Cobertes	16.712,54 €
Total P4 Escala	39.843,31 €
Total P5 Instal·lacions	64.480,10 €
Total P6 Varis	2.294,38 €
<b>TOTAL PRESSUPOST INICIAL</b>	<b>182.920,17 €</b>

En aquest altre pressupost no van incloure l'IVA. Van proposar que la forma de pagament fos segons certificacions mensuals.

També van especificar que els permisos d'obra i els honoraris facultatius anirien a càrrec del client. De la mateixa manera, el subministrament de corrent elèctrica i d'aigua també aniria a càrrec del client.

### 2.4.2. Elecció de l'empresa

Després de diverses reunions amb els representats d'ambdues empreses, es van decidir per contractar l'empresa "Artífex Infraestructures".

Un cop escollida l'empresa, es van dedicar a pactar una duració per les obres i la forma de pagament. Van decidir que l'obra començaria a finals de gener i acabaria a principis de maig, és a dir, tindria una duració de poc més de tres mesos. La forma de pagament es va decidir que seria amb quatre certificacions mensuals que començarien al febrer i acabarien al maig.

### 2.4.3. Certificacions

L'empresa constructora ens enviava mes a mes les diferents certificacions. El meu cap em va demanar que verificues que els treballs que ens cobraven estiguessin acabats o pràcticament acabats. Degut a aquestes comprovacions, la Certificació 1, corresponent al mes de febrer, va patir diferents canvis al llarg del mes.

Primerament, ens van enviar un pressupost de 33.248,71 €. Després de comprovar a l'obra tot el que s'havia fet, el meu cap va demanar que baixessin els preus ja que no estava d'acord amb el que ens cobraven. Llavors, l'empresa constructora va enviar un altre pressupost de 28.710,67 €. Tot i això, seguien sense estar d'acord i, finalment, van establir un pressupost de 26.721,11 €. Comparant el pressupost que varen fer inicialment amb el final, veiem que hi ha una diferència considerable de 6.527,60 €.

Els problemes amb les certificacions van ser constants i vam haver de reclamar diverses vegades per a que baixessin els preus. Finalment, les certificacions van quedar d'aquesta manera:

Certificació 1: Febrer	26.721,11 €
Certificació 2: Març	27.203,36 €
Certificació 3: Abril	79.567,00 €
Certificació 4: Maig	49.428,70 €
<b>TOTAL PRESSUPOST INICIAL</b>	<b>182.920,17 €</b>

### 2.4.4. Desviaments

En obres de rehabilitació, és pràcticament impossible no tenir gestos imprevistos degut a l'estat de l'estructura, degut a patologies que a simple vista no es veuen, però que s'han de reparar, o, simplement, degut a problemes amb la constructora.

Aquesta obra va patir diversos canvis que van fer endarrerir el final de l'obra i van fer encarir el preu pactat, prèviament, per les dues parts. Aquestes modificacions van ser les següents:

RESUM	TOTAL
Enderroc 4rt 2a	2.234,08 €
Desguàs de la farmàcia	300,00 €
Actuació zona escala pis 5è	745,00 €
Canvi de pany d'accés a l'edifici	0,00 €
Tapiat forat revoltos galeries	608,13 €
Enderroc d'envans entrada a habitatges	562,50 €
Reparació de filtracions	882,35 €
Actuacions de reforç estructura ala esquerra	1.463,13 €
Actuacions de reforç estructura ala dreta	2.674,75 €
Omplir els pilars de fosa	0,00 €
Canvi de balconeres d'alumini al pis 5è	1.409,54 €
Adequació del bany del 1r 1a	0,00 €
Reconstrucció de paret de tancament de façana posterior	913,33 €
Reforç estructural ascensor	3.850,00 €
Modificació de xassís d'ascensor	2.400,00 €
Enderroc i construcció d'envà de pladur de separació d'habitatges de la planta principal	1.281,56 €
Tancament pilar galeria amb envà d'obra i arrebossat	2.175,34 €
Actuacions a realitzar en el pis 1r 1a, per l'enderroc d'envans i fals sostre per modificar pas conductes	1.110,00 €
Massissat amb morter Sika trobada entre base pilar fosa i base pilar rodó col·locat en galeria planta 4a	165,00 €
Treballs realitzats per la pluja a l'habitatge 2n 2a. Neteja i recollida d'aigua, col·locació de lones i desguassos provisionals	900,00 €
Desmuntar i extreure elements metàl·lics i cables en coberta, inclòs desplaçar antenes i elements de comunicacions obsolets	396,00 €
Execució daus de formigó a la galeria planta 4a	630,00 €
Treballs realitzats en el Ppal 2a	565,00 €
Treballs realitzats en el 2n 2a	2.358,00 €
Treballs en el bany del 2n 2a	1.398,00 €
Modificació replà escala	2.625,30 €
Reposició de baranes antigues a la zona de coberta	783,15 €
Col·locació de xapes d'alumini lacat del mateix RAL que la fusteria d'exterior, per al folrat del cant del forjat a la façana posterior	2.348,23 €
<b>TOTAL DESVIAMENT</b>	<b>34.778,39 €</b>
<b>TOTAL PRESSUPOST FINAL</b>	<b>217.698,56 €</b>

## **CAPÍTOL 3:**

### **DESCRIPCIÓ DE LES TASQUES REALITZADES**

---



## DESCRIPCIÓ DE LES TASQUES REALITZADES

Durant els mesos que ha durat el pràcticum, m'he dedicat a donar assistència auxiliar al director d'execució de l'obra en qüestió.

He estat desenvolupant diverses funcions com són el seguiment de l'obra en actes, actualitzacions del planning establert, control de qualitat, seguretat a l'obra, comprovació de les certificacions mensuals i el seguiment del programa de gestió dels residus. A més a més, he col·laborat, amb la resta dels agents, en l'elaboració de la documentació de l'obra executada.


M'ha semblat interessant separar en apartats les diverses tasques realitzades per tal de poder aprofundir més en elles i entendre, així, la meua aportació en cada una d'elles.

### 3.1. Seguiment de l'obra

Des de que vaig començar a formar part de l'equip implicat en la rehabilitació de l'edifici en qüestió, vaig anar a obra cada dia per poder anotar tot el que s'havia executat i, així, tenir un control més acurat de com anava evolucionant l'obra.

Tot i això, els primers dies, em limitava a observar, escoltar i fer fotografies de tot el que s'havia executant de nou. Després d'unes setmanes, em vaig adonar que si es decidia alguna cosa a l'obra, si es donava alguna ordre als constructors o s'acordava fer algun canvi, al cap d'un temps em seria impossible recordar-ho ja que no prenia nota de tot allò que es deia. De manera que vaig parlar amb en David Moure, cap de l'empresa, i em va comentar que fes un seguiment d'obra en actes i, així, ens seria més fàcil a tots recordar tot el que s'havia parlat aquell dia.

El model d'acta que em varen facilitar per poder portar el seguiment, tenien el següent format:

	ACTA REUNIÓ	OBRA: ARAGÓ 207	DATA: 06/02/2013
<b>ASSISTENTS:</b>			
<b>EMPRESA</b>	<b>NOM</b>	<b>FIRMA</b>	
DPG	David Pérez		
ARTÍFEX	Marc Encinas		
GRUPO EVOLUCIONA	Raúl Suárez		
GRUPO EVOLUCIONA	Oriol Benítez		

**TEMES TRACTATS:**

Assumpte	Acció	Data límit	Estat	Responsable
Acta d'inici d'obra	Firmada acta inici d'obra per part del constructor i DPG	28/01/2013	Ok	
Seguretat i Salut	Correu sol·licitant documentació de subcontracta, treballadors i obertura centre treball (06/02/13)	13/02/2013	Pendent	Artífex
	Rebut Pla de muntatge i certificat de la bastida	06/02/2013	Ok	
	Es sol·licita protegir els forats d'ascensor amb baranes i repassar sòcols bastida	Immediat		Artífex
Gestió de residus	Pla de Gestió de Residus, sol·licitat per correu (06/02/13)			
Control de Qualitat				

Seguiment d'obra	Muntades bastides façana i pati		Ok	Artífex
	S'ha iniciat enderroc galeries	04/02/2013	Ok	
	Ja hi ha bigues metàl·liques vistes. S'ha de determinar l'actuació a seguir, si substituir o reforçar. DPG realitza visita a obra per estudiar millor l'estat de les bigues	11/02/2013	Pendent	DPG
	DPG realitza visita. Determina que s'ha de substituir les bigues. S'ha de concretar la manera d'actuació		Pendent	DPG
	Mostra decapat i restauració estucat, tapada		Ok	Artífex
	Es negocia rebaixar el pressupost d'enderrocs del 4rt 2a. Artífex accepta passar de 2.700€ a 2.200€	06/02/2013	Ok	G. Evoluciona
	Àtic, han d'arrebossar la façana i tapar finestres			Artífex

Inquilins	<b>1r 1a</b> - En contra partida demana que se li faci una dutxa. Sol·licita entrega document	04/02/2013	Ok	G. Evoluciona
	<b>1r 1a</b> - No permet entrada al pis. No està d'acord amb el document firmat.	05/02/2013		G. Evoluciona
	<b>1r 1a</b> - Joan Carles torna a parlar amb la seva nora (advocada) i arriben a un acord. Es torna a comunicar a Artífex que poden entrar.	06/02/2013	Ok	G. Evoluciona
	<b>2n 2a</b> - Té la casa plena de trastos. S'haurà de comunicar amb antelació per a que desocupi la terrassa.		Pendent	Decisió - G. Evoluciona
	Demana que es canvi la serradura de la porteria			Execució Artífex

	<b>Ppal 4a - Desaigua</b> Opció 1: Per el sostre de la farmàcia, a canvi de deixar vist el cartell Opció 2: A través del Ppal 3a i passar-lo al pati posterior	14/02/2013	Pendent	Decisió - G. Evoluciona  Execució Artífex
	Nova queixa de la <b>Farmàcia</b> . Amb la bastida a la façana se li ha tapat el cartell			G. Evoluciona
	El <b>Bar</b> ha obert i es queixa de la bastida i els treballs al pati posterior			G. Evoluciona

### 3.1.1. Observacions fetes a les visites

Les obres es van iniciar la 5<sup>a</sup> setmana de gener, concretament el dia 28 de gener de 2013. El primer que es va fer va ser muntar una bastida tubular en el pati posterior, on hi ha les galeries a intervenir, i una altre a la façana principal. Quan jo vaig començar a anar a l'obra era la 2<sup>a</sup> setmana de febrer i els operaris ja havien començat les obres d'enderroc de les galeries.

2<sup>a</sup> setmana de febrer: estaven les galeries enderrocades i els envans dels habitatges també. Havien apuntalat les bigues que així ho requerien i havien protegit incorrectament el forat de l'ascensor. A una de les visites que vam fer, l'arquitecte va demanar que es netegés la zona de treball i que repiquessin en els trobaments entre biga i parets mitgeres per tal de comprovar el seu estat. Vaig fer un estudi a fons de la façana principal per tal d'anotar totes les esquerdes que hi havia. També vaig fer un estudi sobre l'estat de les bigues de les galeries.



Fotografia 3.1 : Esquerda en la cornisa





*Fotografia 3.2 : Estat de les bigues de la galeria*

3<sup>a</sup> setmana de febrer: hi havia molts materials que obstaculitzaven el pas. Els operaris seguien traient runa per el forat de l'ascensor fins que, finalment, van col·locar un tub de descàrrega. Uns altres operaris estaven aplicant una capa de morter a la terrassa de l'àtic, però sense guants de protecció. Seguint ordres de l'arquitecte, vaig portar un control de tots els treballadors que estaven a l'obra, vaig comprovar si en el local de la farmàcia s'hi podia col·locar un baixant o si ja estava instal·lat, vaig anotar la distància entre bigues pis per pis i, a més a més, vaig comprovar que les diferents bastides coincidissin amb les fitxes tècniques que ens havien facilitat.





*Fotografies 3.3 i 3.4 : Tub de descàrrega*

4<sup>a</sup> setmana de febrer: aquesta setmana va venir un treballador de l'ajuntament a veure l'obra. Els operaris van fer tot lo possible per ocultar les obres de l'àtic ja que havien començat sense la llicència pertinent. Van començar a fer els tancaments de les galeries i els daus de formigó per a l'estintolament de l'ascensor. L'arquitecte em va demanar que comprovés que els daus feien 30x30 cm tal com posava en el projecte, però aquests eren més petits. En la reunió que van tenir, van acordar que enderrocarien la part central del paviment de la galeria, que estava en mal estat, i el tornarien a fer.

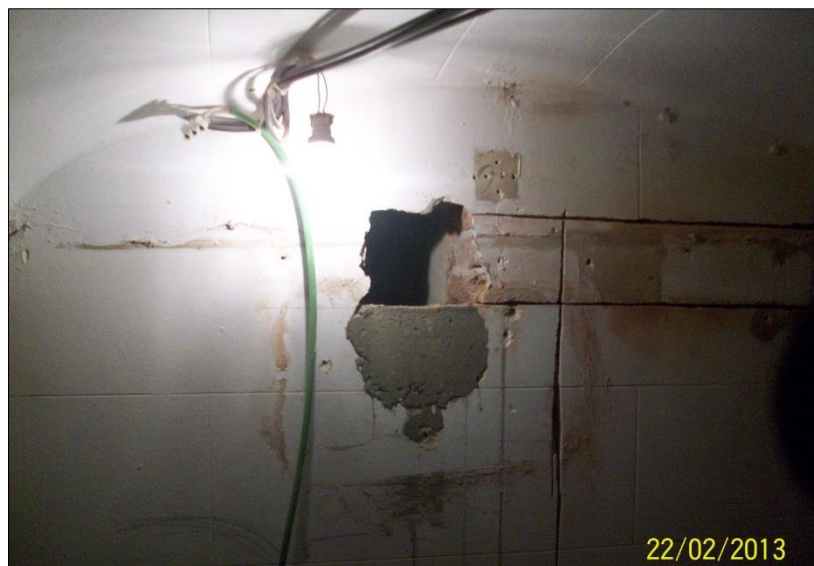


*Fotografia 3.5 : Tancament galeria*





*Fotografies 3.6 : Part central enderrocada de les galeries*



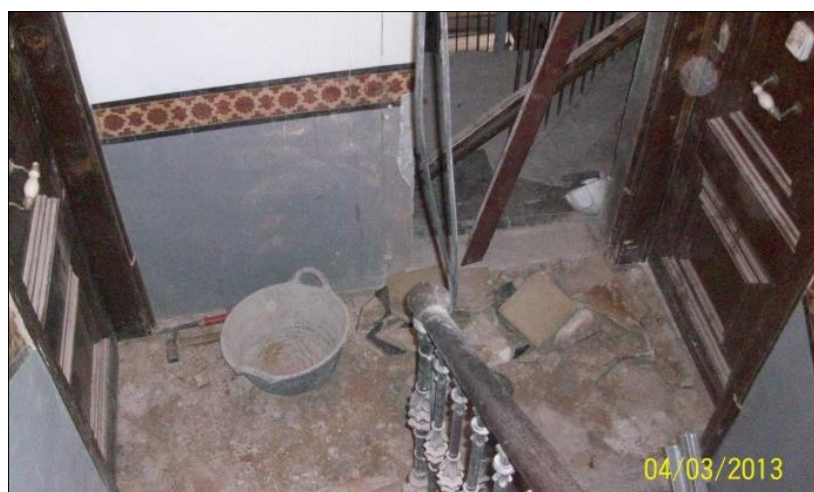
*Fotografia 3.7 : Dau de formigó per l'estintolament*

5<sup>a</sup> setmana de febrer: els operaris van acabar l'estintolament en la planta 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> i 4<sup>a</sup>. Faltava col·locar una biga en la planta 2<sup>a</sup>. El soldador va col·locar malament el pilar unit a la biga en cada planta i només van poder modificar el principal i el 1r ja que encara no s'havia fet. Hi va haver problemes amb el baixant ja que donava a l'habitació del 1r 1a. Finalment, es va optar per col·locar un colze de 45°. Tal com va demanar l'arquitecte, vaig passar una cinta de dalt a baix de l'edifici per tal d'agafar una secció vertical. En aquesta secció havia d'anotar on estaven els forjats, el paviment del replà i la teulada. Durant aquesta setmana hi van haver pluges intenses que van ocasionar humitats per filtració al 4rt 2a de l'edifici n° 56 d'Aragó, a més a més, en l'edifici estudiat, les filtracions van arribar fins al 2n 2a.



*Fotografia 3.8 : Estintolament*

2<sup>a</sup> setmana de març: vaig haver de fer un estudi fotogràfic per veure en quin estat estaven les fusteries de la façana principal. Els ferrallistes van estar pujant les bigues a cada planta i van començar a reforçar les galeries de baix a dalt. Vaig comentar a dos representants de la constructora que sanegessin els perfils metàl·lics existents abans de col·locar els nous. Uns operaris van estar picant el terra del replà per tal de treure els paviments i, uns altres, van acabar l'estintolament al principal. En una reunió, l'arquitecte va comentar que els angulars de la galeria estaven mal col·locats, torts i que no s'havia posat resina. Aquest els va dir que com no li fessin cas pararia l'obra. També es va acordar posar un bombin a la porta d'entrada de l'edifici per tal que no entrés ningú extern.



*Fotografia 3.9 : Paviment extret al replà*

3<sup>a</sup> setmana de març: a principi de setmana, un dels ferrallistes estava parat ja que el seu company no hi era i no tenien les bigues de la planta 3<sup>a</sup>. Finalment van acabar l'estructura metàl·lica de la planta 3<sup>a</sup> i de la 4<sup>a</sup>. Va venir un responsable dels colors de la façana principal (Joan Casadevall) per tal d'escollir un color amb l'arquitecte. Els operaris van fer un replanteig en cada planta, per saber on anirien els marcs de les finestres. Encara hi havia problemes amb temes de seguretat i vaig haver d'enviar un informe al responsable de la constructora.



*Fotografies 3.10 i 3.11 : Estructura metàl·lica planta 4a*

4<sup>a</sup> setmana de març: els ferrallistes van col·locar la majoria de reforços de les galeries. Els operaris van començar a fer la terrassa de l'àtic i la seva pendent. Tot seguit, van fer la barana de fàbrica. Un altre operari va fer la totalitat de l'arrebossat a la façana posterior. En la visita que es va fer, es va parlar sobre les possibles solucions de l'ascensor, el tema del baixant i sobre que s'havia de fer un recrescut al paviment del principal per tal de pujar dos graons.





*Fotografies 3.12 i 3.13 : Terrassa posterior de l'àtic*

1<sup>a</sup> setmana d'abril: els operaris van acabar la terrassa de l'àtic amb un acabat de doble rajola. A més a més, van fer un estintolament en la planta 4a que consistia en enderrocar la paret que dividia l'habitatge i la galeria. Al fer-ho, es va poder observar com les bigues de fusta del sostre estaven corbades. L'arquitecte va demanar que es comprovessin els caps de les bigues per saber si s'havien de reforçar i, finalment, es va haver de reforçar les dos últimes. La solució que es va utilitzar va ser la de col·locar dos varetes separades i unides a la biga amb un cargol i, els caps de la biga, es van unir a la paret amb morter epoxi. Van venir els fabricants de l'ascensor i van estar discutint, amb l'arquitecte, els últims detalls. D'altra banda, va venir el fuster encarregat d'arreglar les persianes de cada habitatge.



*Fotografia 3.14 : Biga fletxada*



*Fotografia 3.15 : Reforç en les bigues de fusta*





*Fotografia 3.16 : Reforç en les bigues de fusta*

2<sup>a</sup> setmana d'abril: aquesta setmana els operaris van avançar molts treballs. Van col·locar els tubs de baixants i de ventilacions de tots els primers. Van anar fent els tancaments de la caixa d'ascensor planta per planta. Van pujar a la coberta tot el material necessari per a poder fer el badalot i el van acabar el dia 12 d'abril. Per una banda, els ferrallistes van col·locar les dos bigues que havien d'aguantar l'ascensor en la planta 1a i, per l'altre, els fusters van anar col·locant els marcs de les finestres en la façana posterior.



*Fotografia 3.17 : Construcció del badalot*





*Fotografies 3.18 i 3.19 : Bigues que subjecten l'ascensor*

3<sup>a</sup> setmana d'abril: els ferrallistes van acabar de col·locar tota l'estructura metàl·lica que havia d'aguantar l'ascensor i, seguidament, van començar amb el fossat.. Mentre uns operaris seguien fent els tancaments d'ascensor, els altres es dedicaven a fer retocs en la façana posterior com, per exemple, tapar un pilar de fundació o fer les parets divisòries en al galeria. Els pintors i els fusters seguien treballant en les balconeres de la façana principal.



*Fotografia 3.20 : Estructura metàl·lica ascensor*



*Fotografia 3.21 : Estructura metàl·lica fossat ascensor*

4<sup>a</sup> setmana d'abril: els operaris seguien fent tancaments d'ascensor. Uns altres van formigonar el fossat de l'ascensor i seguien fent les parets divisòries en les galeries. També van començar a fer l'acabat arrebossat a la façana posterior. D'altra banda, van arribar els operaris encarregats de la façana i van començar per sanejar-la i, posteriorment, la van anar pintant. Els fusters van acabar de col·locar tots els porticons dels balcons. També van arribar els operaris de l'alumini i el van anar col·locant a les finestres de la galeria. Els operaris del guix també van arribar i van començar a treballar a l'àtic.





*Fotografia 3.23 : Part de façana principal sanejada i pintada*



*Fotografia 3.24 : Tancament caixa d'ascensor de l'àtic*

1<sup>a</sup> setmana de maig: es van col·locar els trencaigües en el pati posterior de l'àtic. Els operaris del pladur van acabar la paret divisòria del Ppal 1a amb el Ppal 3a. Va arribar l'instal·lador i va anar fent el replanteig per saber per on anirien les instal·lacions definitives. Els operaris encarregats de la façana van acabar de pintar-la. A més a més, es va començar a pintar d'oxirón les baranes dels balcons que donen al C/ Aragó.



*Fotografia 3.25 : Paret divisòria de paldur*



*Fotografia 3.26 : Col·locació de trencaigües*





*Fotografia 3.27 : Barana pintada amb oxirón*

2<sup>a</sup> setmana de maig: l'operari encarregat de pintar les baranes dels balcons va acabar aquesta setmana. Els operaris van acabar d'arrebossar i de pintar la façana posterior. L'instal·lador va començar a col·locar les caixes d'instal·lacions a les zones comunes de cada planta. Van anar arribant els vidres de les finestres situades en les galeries i les van anar col·locant. Un operari va col·locar una reixa de ventilació en el badalot. Un altre operari va estar enguixant les parets de les zones comunes de cada planta.



*Fotografia 3.28 : Caixa d'instal·lacions en zona comuna*

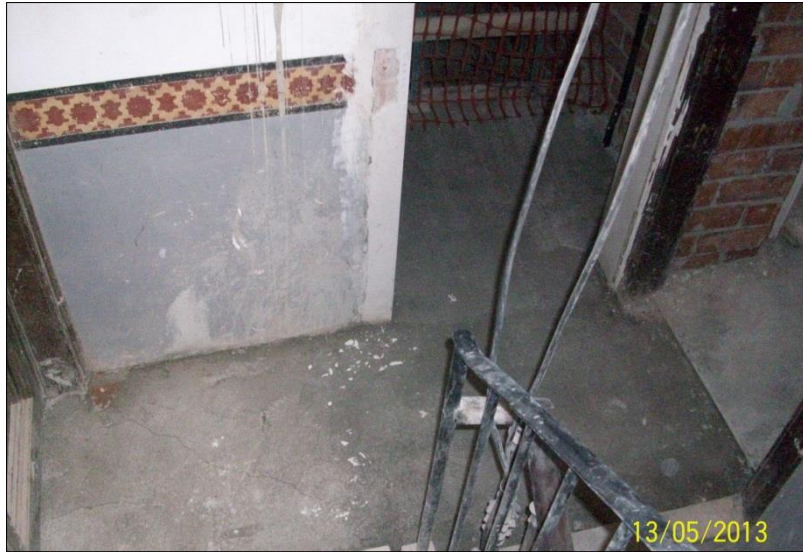


*Fotografia 3.29 : Finestres*



*Fotografia 3.30 : Reixa de ventilació del badalot*

3<sup>a</sup> setmana de maig: els operaris del pladur van anar fent els calaixos on anaven els baixants i els tubs de ventilació de cada planta. Els operaris van formigonar, durant el cap de setmana, els replans de cada planta. L'operari de l'ascensor va començar aquesta setmana a treballar. Els treballs de la coberta es van acabar definitivament. Van estar col·locant els tubs de baixants i ventilació en tots els segons.



*Fotografia 3.31 : Paviment replà formigonat*



*Fotografia 3.32 : Calaix de pladur*





*Fotografia 3.33 : Baixants i ventilació*

4<sup>a</sup> setmana de maig: els operaris van col·locar, durant el cap de setmana, l'acabat de rajola en els replans de cada planta. L'operari del pladur va acabar de col·locar els armaris d'instal·lacions i el fals sostre de les zones comunes. L'instal·lador seguia treballant a l'entrada de l'edifici. L'operari de l'ascensor seguia treballant planta per planta. Un altre operari va començar a decapar les parets de les zones comunes per tal de deixar el color que hi havia en el moment de la seva construcció.



*Fotografia 3.34 : Acabat de rajola en el replà*



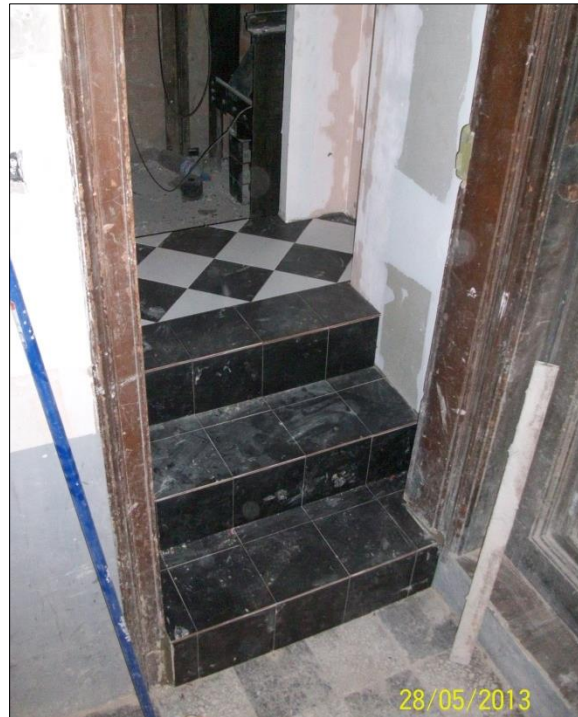


*Fotografia 3.35 : Armari d'instal·lacions en zona comuna*



*Fotografia 3.36 : Parets de l'àtic decapades*

5<sup>a</sup> setmana de maig: l'operari encarregat de decapar les zones comunes seguia treballant en cada planta. Van començar a pintar les portes de cada habitatge i els replans de cada planta. L'operari de l'ascensor seguia treballant en cada planta i va anar col·locant les portes de la cabina. Altres operaris van acabar de col·locar l'acabat de rajola en l'escala de l'edifici. L'instal·lador seguia treballant en les diferents plantes. L'operari del gas va començar a treballar el dilluns d'aquesta setmana. El divendres van venir els encarregats de desmuntar la bastida principal.



*Fotografia 3.37 : Accés a l'ascensor des de planta entresòl*



*Fotografia 3.38 : Instal·lació de gas*

1<sup>a</sup> setmana de juny: Els operaris encarregats de desmuntar la bastida posterior ho van fer a principis d'aquesta setmana. Es van anar col·locant les xapes exteriors a la façana posterior per tal de deixar un bon acabat. Els diferents operaris seguien treballant en la seva feina i ja quedava poc per enllestir l'obra.



*Fotografia 3.39 : Xapes exteriors de la façana posterior*



*Fotografia 3.40 : Antenes en el badalot*





*Fotografia 3.41 : Col·locació de baranes en la terrassa posterior*

2<sup>a</sup> setmana de juny: es van realitzar les instal·lacions de llum i d'emergència en cada replà. Es van acabar de col·locar les baranes de l'àtic pintades amb oxirón. Els operaris van formigonar cada un dels principals per poder elevar el seu nivell del terra. Els diferents operaris van anar acabant les seves feines al llarg d'aquesta setmana.



*Fotografia 3.42 : Formigonat del principal 1a*



*Fotografia 3.43 : Formigonat del principal 1a*

L'obra es va donar per acabada el divendres 28 de juny de 2013 i va tenir una duració de 5 mesos.



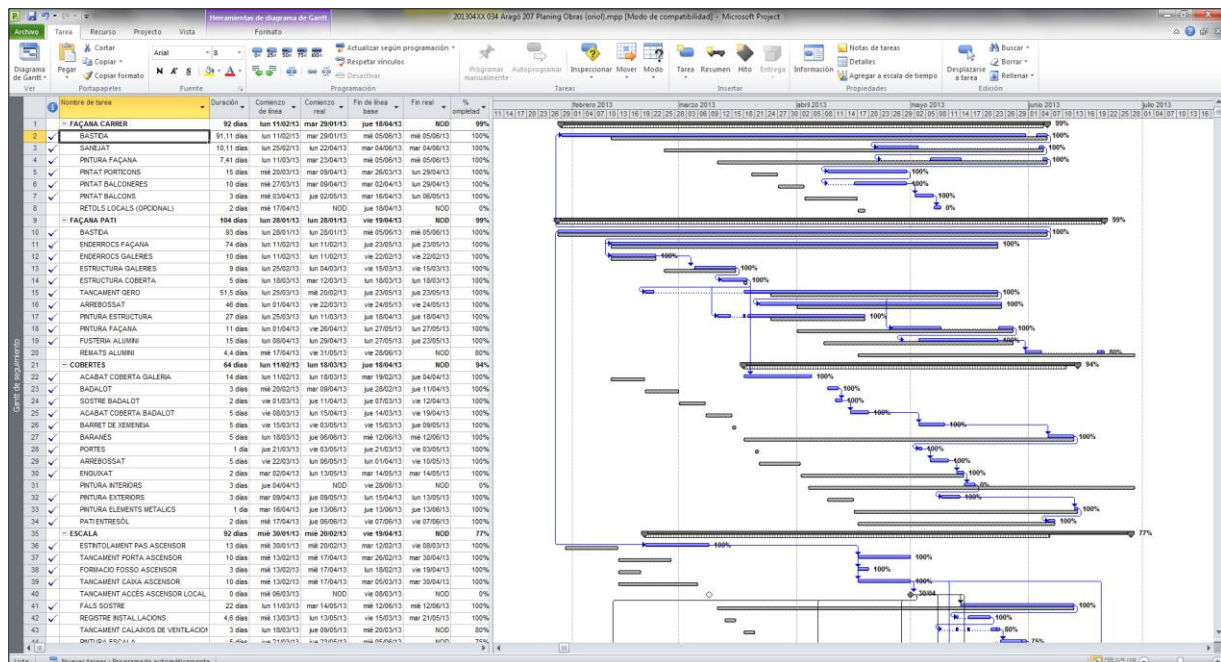
*Fotografia 3.44 : Façana principal acabada*

### 3.2. Actualitzacions en el Planning

Cada dia passava gran part del temps a l'obra on feia un seguiment de tot el que s'estava executant i anotava quan acabaven cada tasca. Amb aquestes anotacions anava a l'oficina i redactava la corresponent acta d'obra.

Adicionalment, el meu cap hem va demanar que m'encarregués d'anar actualitzant el Planning general per tal de tenir una previsió més acurada de totes les partides. Gràcies a les anotacions que prenia cada dia, podia tenir un Planning quasi bé exacte i, amb això, podíem saber quan havien de començar unes feines i quan haurien d'acabar per no endarrerir més la finalització de l'obra.

El programa que he estat utilitzant per a portar aquest control ha sigut el "Microsoft Project 2010". Com que no l'havia utilitzat mai, vaig demanar al meu cap que m'ensenyés les coses més importants per poder tenir una base. A partir d'aquell moment vaig anar aprenent dia a dia fins al punt de no necessitar ajuda a l'hora d'actualitzar el Planning.



Fotografia 3.45 : Aspecte del programa utilitzat  
Font documental: Microsoft Project 2010

Durant el transcurs de l'obra, ens hem trobat amb moltes incidències que han fet que l'entrega de l'obra acabada s'anés endarrerien. L'obra s'havia d'entregar a l'Abril i, finalment, es va entregar al Juny. Dintre d'aquestes incidències trobem les següents:

#### 1. Problemes amb la Farmàcia (Local Comercial 1):

El dia 29 de gener del 2013 es va muntar la bastida a la façana principal. Els propietaris de la Farmàcia es van queixar al·legant que la bastida els hi tapava el cartell del local. Van demanar que se'ls col·loqués un cartell a la bastida per tal que la gent pogués veure l'existència d'aquella farmàcia.

El dia 31 de maig de 2013, l'operari de Gas Natural va estar treballant a l'entrada de l'edifici col·locant la instal·lació del gas. A l'hora de col·locar un dels tubs a la part



superior de la paret, va fer un forat que va ocasionar altres problemes amb la Farmàcia. Es va tapar el forat tant ràpid com es va poder.



*Fotografia 3.46 : Farmàcia (Local comercial 1)*

2. Problemes amb el Bar (Local Comercial 2):

Durant molt de temps, aquest local ha estat tancat al públic i no s'hi feia cap activitat comercial. En el moment que varen començar les obres, el propietari va voler reprendre el negoci de nou i va obrir el bar.

El propietari del bar es queixava dels treballs que es feien a la part posterior de l'edifici. A més a més, es va queixar de la bastida al·legant el mateix problema que la Farmàcia. En aquest cas, no es va col·locar cap cartell ja que, el propietari, es va negar en tot moment a permetre l'accés al bar per a poder realitzar el fossat de l'ascensor. L'empresa pensava portar-lo a judici.



*Fotografia 3.47 : Bar (Local comercial 2)*

3. Problemes amb el 1r 1a:

En aquest habitatge hi vivia una dona gran que es negava a abandonar casa seva per tal de poder fer tots els treballs amb més facilitat. Li vam explicar que no podia viure en aquell edifici ja que s'estava rehabilitant i era perillós. A més a més, li van proporcionar una segona residència per tal que hi pogués viure durant el temps que durés l'obra.

Es van portar a terme diverses reunions amb la nora d'aquesta dona ja que és advocada. El dia 4 de febrer de 2013 van aconseguir arribar a un acord on ella deixava entrar als paletes amb la condició que li fessin una dutxa nova. Es van tirar endarrere dues vagades, però al final van accedir.

El dia 17 de juny de 2013 es va tornar a queixar ja que encara no l'hi havien fet la dutxa i portava un mes demanant-ho. Va tornar a demanar que li fessin abans del dia 25 de juny sinó aniria a judici. Al final, se li va fer el dia 18 de juny.

4. Problemes amb el 2n 2a:

En aquesta altre habitatge hi vivia una altre dona gran que també es negava a abandonar casa seva. En aquest cas es va parlar amb el seu advocat i, al final, va deixar entrar als paletes. A canvi va demanar que es canviés el pany de la porta d'entrada de l'edifici al·legant que qualsevol podria entrar ja que no tancava bé (30 de gener de 2013).

Aquesta dona tenia la casa plena de trastos i això va fer que tardés més en abandonar l'habitatge. Per aquest motiu, tots els treballs a realitzar es van endarrerir.

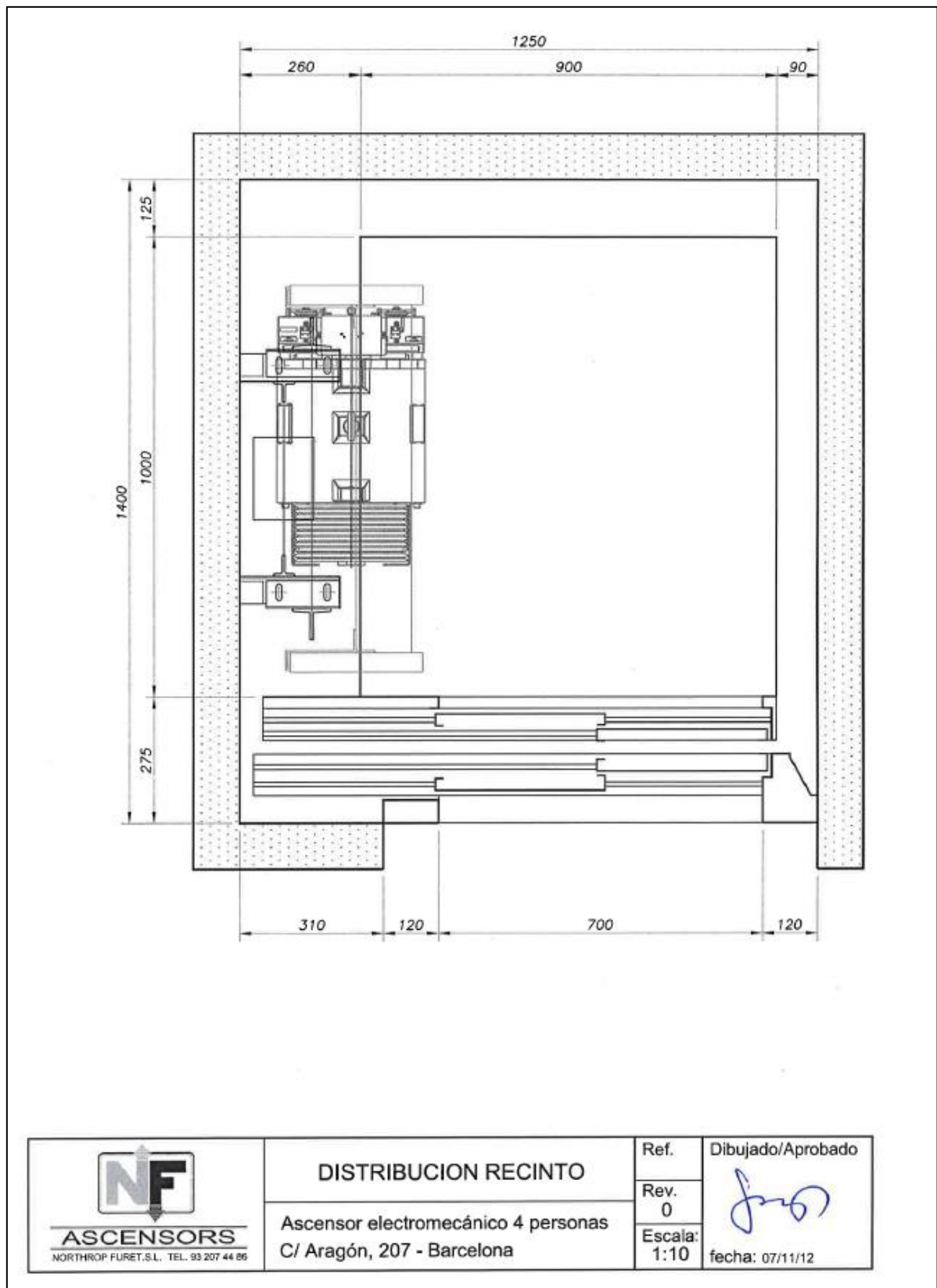
5. Canvis en l'ascensor:

Primerament, s'havia de construir un ascensor electromecànic per a 4 persones. Com que no es va poder entrar al bar, es va haver de canviar tota la instal·lació prevista de l'ascensor i totes les seves dimensions. Aleshores, es van buscar solucions alternatives per tal de que no afectessin als punts on s'havia pensat que hi hauria l'arrencada d'ascensor.

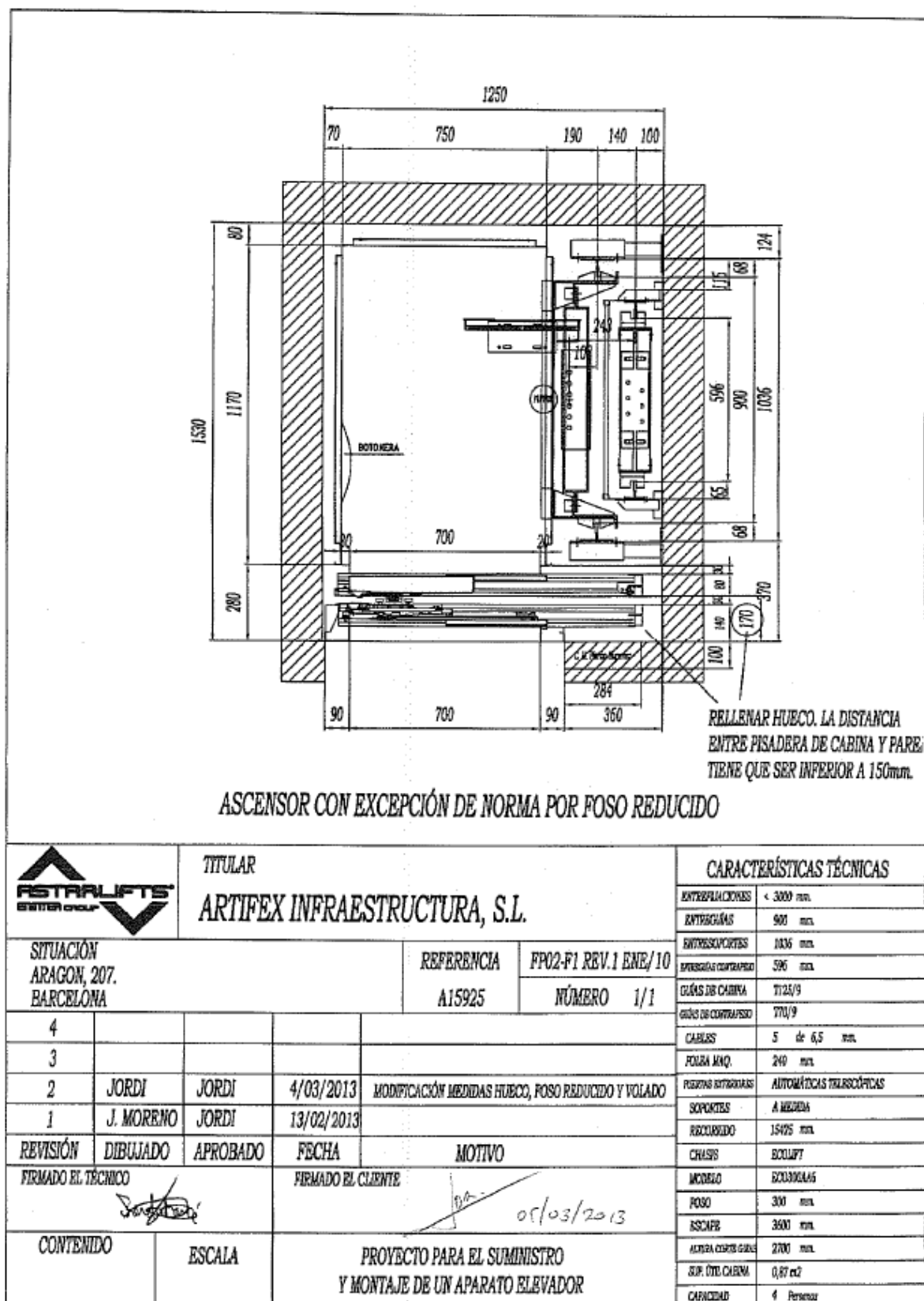
Finalment, es va escollir la idea de col·locar un ascensor hidràulic que permetés l'arrencada des de l'entrada de l'edifici, just al primer tram de l'escala. Amb aquesta solució s'evitava fer una cambra de màquines. El problema d'aquest canvi era que en cas d'averia, els tècnics només podien accedir-hi des de la planta 5ª. És per aquest motiu que es va haver de firmar un acord amb el propietari del 5è.

Aquests canvis van provocar un gran endarreriment en el Planning prèviament establert. L'estructura de l'ascensor s'havia de començar a muntar l'11 de març i, finalment, es va començar el 15 de maig. Així doncs, l'endarreriment va ser de dos mesos.





Fotografia 3.48 : Projecte per l'ascensor electromecànic  
Font documental: Document Grupo Evolucion



Fotografia 3.49 : Projecte per l'ascensor hidràulic  
Font documental: Document Grupo Evolucionaria

JULIAN ARENDT ASSOCIATES

---

Masia Cal Marro en  
Mediona  
08773 Barcelona  
M +34 600 502 259  
T&F +34 931 022 020

ASCENSORES ENINTER  
Ctra. de L'Hospitalet 52  
08940 Cornellà de Llobregat

lunes, 22 de Abril de 2013

Julian Arendt, X-6033466, propietario de los piso 5º1ª y 5º2ª del edificio en calle Aragón 207 de Barcelona, se compromete a:

- Dar acceso al ascensor a través de su vivienda, las 24 horas de todos los días de año a Ascensores ENINTER, en caso de fuerza mayor (bloqueo, avería o atrapamiento) para permitir su maniobra.
- En caso de no estar presente en la vivienda, se dejará una llave de la misma al Presidente de la Comunidad. En última instancia, se permitirá a Ascensores ENINTER a acceder por cualquier medio (aviso Bomberos y/o Guardia Urbana).



Julian Arendt  
Tel. +34 600 502 259

[Julian@arendtassociates.com](mailto:Julian@arendtassociates.com)

Cal Marro Letterhead.doc

Fotografia 3.50 : Acord amb el propietari del 5è  
Font documental: Document Grupo Evolucion

#### 6. Humitats:

La primera setmana de març va ser d'abundants pluges, les quals van ocasionar diverses humitats en l'edifici.

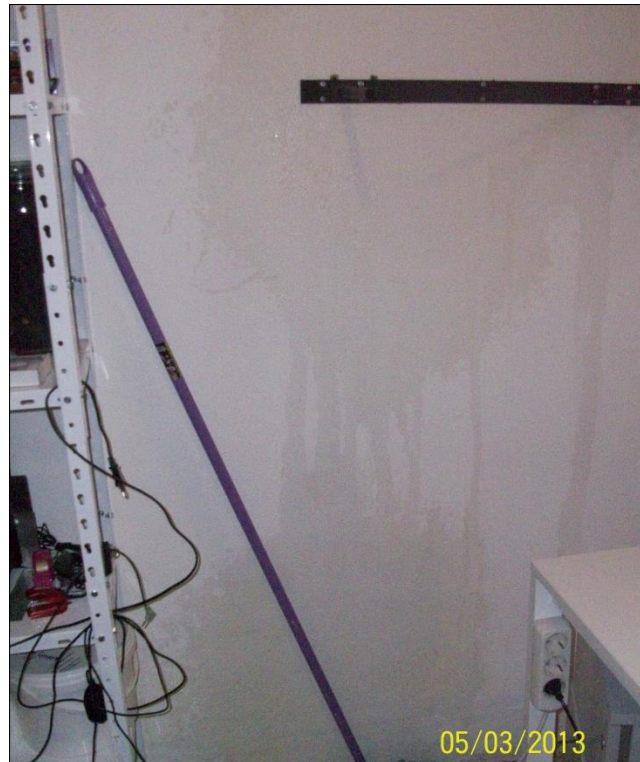
El dia 5 de març de 2013 es van analitzar les humitats que s'havien produït el dia anterior i es va determinar una protecció de la coberta mitjançant plàstics. A més a més, es va decidir fer una valoració de la possible intervenció de reparació en la coberta.

Aquell mateix dia, ens varen avisar de que hi havien humitats en dos habitatges de l'edifici que feia mitjanera, concretament situat al carrer Aribau 56. Els habitatges afectats eren el 3r 2a i el 4rt 2a. Em vaig encarregar d'anar a veure quines humitats s'havien produït al 4rt 2a. Allà, la Sta. Mar Medina em va comentar que des que havien començat les pluges no havia parat d'entrar aigua per la paret mitgera.

El dia 13 de març de 2013, la propietària del 2n 2a ens va avisar ja que li entrava aigua des de la galeria. Ràpidament se li va arreglar el problema.



*Fotografia 3.51 : Humitats a la planta 4a*



*Fotografia 3.52 : Humitats a l'habitatge de la Sta. Mar Medina*



*Fotografia 3.53 : Principal causant de les humitats*

7. Lentitud en la realització dels treballs:

Hi ha hagut cops que s'ha necessitat més dies per realitzar un treball que estava pensat per fer-ho en un temps establert. Aquest endarreriment es veu causat, en gran part, per la falta de material a obra. Moltes vegades els operaris estaven parats ja que no havia arribat el material necessari per començar o se'ls acabava.

El dia 7 de març de 2013 es van demanar diferents perfils que necessitaven els ferrallistes per tal de fer la seva feina. Aquests no van arribar fins el dia 14. En tot aquest temps perdut, els ferrallistes no van estar fent cap tasca, així que es van produir més endarreriments.

D'altre banda, aquesta lentitud també es produïa a causa del poc compromís que tenien alguns operaris ja que no tenien un rendiment adequat.

### 3.3. Control de qualitat

Les primeres setmanes de pràcticum em van servir per conèixer com funcionava l'empresa on estava col·laborant. Em va sorprendre que ningú s'encarregués de tenir un control de qualitat exhaustiu dels materials que s'estaven utilitzant. Tampoc verificaven que tots els treballs s'estiguessin executant de forma correcta ja que el Director d'Execució d'Obra no podia assistir-hi sempre.

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) estableix les exigències bàsiques de qualitat que han de complir els edificis, incloses les seves instal·lacions, per satisfer els requisits bàsics de seguretat i habitabilitat.

El CTE determina, a més, que aquestes exigències bàsiques han de complir-se en el projecte, la construcció, el manteniment i la conservació dels edificis i les seves instal·lacions.

La comprovació del compliment d'aquestes exigències bàsiques es determina mitjançant una sèrie de controls:

- El control de recepció en obra dels productes
- El control d'execució de l'obra
- El control de l'obra acabada.

Com que no vaig veure que ningú s'encarregués d'això, vaig parlar amb el meu cap i em va comentar que aquesta era una de les tasques que volia que dugués a terme durant la meva estància.

Vaig haver de recopilar la documentació del control de qualitat realitzada a tots els materials, verificant que era conforme al establert en el projecte, els seus annexos i les seves modificacions.

El Constructor va recaptar, dels subministradors de productes, tota aquella documentació dels materials, anteriorment assenyalada, així com les seves instruccions d'ús i manteniment i les garanties corresponents. Aquest ens facilitava tota aquesta documentació a nosaltres per a que en tinguéssim constància i poguéssim fer el control pertinent.

La documentació de qualitat preparada pel Constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra, podia servir, si així ho autoritzava el Director de l'Execució de l'Obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

Una vegada finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control es va dipositar, pel Director de l'Execució de l'Obra, en el Col·legi Professional corresponent, per tal que assegurés la seva tutela i es comprometés a emetre certificacions del seu contingut als qui acreditin un interès legítim.

#### 3.3.1. Control de recepció en obra

El Director d'Execució de l'Obra va demanar al Constructor que li aportés els certificats de qualitat i el marcatge CE dels productes, equips i sistemes que s'incorporaven a l'obra.



Amb tots aquets documents jo ja podia verificar que els materials que s'estaven utilitzant a l'obra eren els que s'havien acordat prèviament en el full de subministrament.

Val a dir que no tots els documents van arribar en el moment de demanar-ho, sinó que vàrem haver d'anar darrera el Constructor per aconseguir-los. La totalitat d'ells els vam rebre quan l'obra ja estava pràcticament acabada.

Per poder tenir tots els materials i els seus documents a l'abast de tothom, vaig realitzar un document Excel per a que fos més fàcil trobar-los:

E6 Certificado CE, Ensayos/normas/especificaciones, Ficha de caract. Técnicas, Declaración de conformidad					
A	B	C	D	E	F
Registro	Fecha	Descripción material	Validado	Archivo	Nº ficha Col. Apa
1	11/02/2013	Andamio (Andamios Plácido)	si	Marca AENOR "N", Responsabilidad Civil, Plan de montaje, utilización y desmontaje	
			si	Garantía de fabricante, Declaración de conformidad	
			si	Hoja de suministro	
			si	Certificado CE,	
			si	Ensayos/normas/especificaciones, Ficha de caract. Técnicas, Declaración de conformidad	PQ 0613
2	13/02/2013	Mortero Seco (Valsec M 7,5) - Mortero de aplicación en albañilería para muros de ladrillo, obra vista; enfoscados interiores y exteriores; muros de carga; solados, pavimentos y rellenos.	no		
		Yeso Algiss Uralita (Marfil) - Yeso manual controlado indicado para el guarnecido de paramentos interiores verticales y horizontales.	no		
		Mortero cola interior gris (Basic Gris) - Adhesivo cementoso para la colocación de baldosas cerámicas en suelos y paredes de interior.	no		PQ 0613
		Yeso Algiss Uralita (Amatista) - Yeso de terminación indicado para el enlucido de paramentos verticales y horizontales.	no	Hoja de suministro	
		Mortero cola porcelánico blanco (Plataforma de la construcción) -	no		PQ 0613
3	19/02/2013	Sika Grout 213 - Mortero monocomponente, a base de cemento, fluido de retracción compensada y ligeramente expansivo	si	Hoja de suministro	
			si	Certificado CE,	
			si	Ensayos/normas/especificaciones, Certif. Origen/especif. Técnicas, Ficha de caract. Técnicas	PQ 0613
		Sika Dur -52 Inyección - Producto líquido de baja viscosidad para inyecciones, a base de resinas epoxi de altas resistencias, de dos componentes, sin disolventes.	si	Ensayos/normas/especificaciones, Certif. Origen/especif. Técnicas, Ficha de caract. Técnicas	
			si	Hoja de suministro	
4	20/02/2013	Hormicemex Gris H-25 (Cemex Hormigón) - Hormigón gris en seco idóneo para trabajos de albañilería en general, rellenos, aceras, bordillos, pavimentos, soleras y cualquier otro trabajo de pequeña envergadura y donde los espacios o distancias de la Formigó Sec HS-25 (Fiasa)	si	Ficha Técnica	
		Cemento natural rápido NR-20 (Cementos Rocastell) -	no		
5	06/03/2013	Tela asfáltica polimérica SBS (Asfal) -	no		
		Mallazo 16,5 x 15,5 cm -	no		
6	11/03/2013	Tubos de chapa para ventilar cocinas/calderas -	no		
7	12/03/2013	Tubos de PVC (Novatub S.L.) -	no		
			si	Hoja de suministro	
		Ladrillo calado (Gero) - Pieza de arcilla cocida HD, Categoría I, dimensiones 285x135x95 mm	si	Certificado CE,	PQ 0613
			si	Ensayos/normas/especificaciones	
		Tochana -	no		PQ 0613
			si	Hoja de suministro	
		Rasilla (Céramica Román Brotóns) - Baldosa cerámica extruida. Grupo A III. Para suelos interiores y exteriores	si	Certificado CE,	PQ 0613

*Fotografia 3.54 : Documentació dels materials utilitzats a l'obra  
Font documental: Microsoft Excel 2010*

Aquest és un exemple d'un document que certifica quina empresa és l'encarregada del subministrament i de quins materials en concret:



**Distriplac**  **POINT.P**

**CERTIFICA:**

Que los materiales suministrados por SAINT GOBAIN DISTRIBUCION CONSTRUCCION, S.L.  
y SAINT GOBAIN IDAPLAC, S.L. a la Compañía

**ARTIFEX INFRAESTRUCTURAS, S.L.** con nº de N.I.F. **B65675365**

y domiciliada en **C/ NUMERO 7, 54 B, 08193 BELLATERRA, BARCELONA**

para la obra : **C/ ARAGÓ Nº 207 DE BARCELONA**

SUPERMAHON 50X20X7  
TOCHO MANUAL ROJO  
RASILLA 1ª  
RASILLA RALLADA  
SIKA GROUT 213  
GERO 10  
MORTERO M-7.5  
HORMIGON HA25  
MORTERO COLA GRIS  
HOTEL 20X20 BLANCO  
HOTEL 20X20 NEGRO

Proceden de los fabricantes que a continuación mencionamos y de los que  
adjuntamos sus correspondientes certificados i/o fichas:

TERREAL ESPAÑA DE CERAMICAS S.A.U.  
CERAMICA PIERA, S.L.  
CERAMICA ROMAN BROTONS, S.L.  
CERAMICA ROMAN BROTONS, S.L.  
SIKA S.A.  
TEJALA S.A.  
PREBESEC S.A.  
CEMEX ESPAÑA OPERACIONES S.L.U.  
SAINT GOBAIN WEBER CEMARKSA, S.A.  
KERAMEX, S.A.  
KERAMEX, S.A.

SAINT-GOBAIN IDAPLAC, S.L.  
C/ Albert Einstein, 25  
Tel. 93 476 00 00 Fax 93 474 33 28  
08940 CORNELLA DE LLOBREGAT



www.distriplac.com · info@distriplac.com · www.pointp.es · info@pointp.es  
Saint Gobain Idaplac, S.L. Oficinas Centrales c/ Albert Einstein, 25 · 08940 Cornellà de Llobregat BARCELONA Tel. 902 323 473 · Fax 93 474 10 51  
Los datos generados podrán ser incluidos en un fichero automatizado cuyo responsable es SAINT-GOBAIN IDAPLAC, S.L. con la finalidad de gestionar el suministro de materiales de la relación contractual. Si no desea que sus datos sean utilizados para este fin, puede solicitar la cancelación de los mismos a: SAINT-GOBAIN IDAPLAC, S.L. C/ Albert Einstein, 25 Polígono Industrial Atrium, 08940 Cornellà de Llobregat, Barcelona

*Fotografia 3.55 : Full de subministrament*  
*Font documental: Document Grupo Evolucion*

### **3.3.2. Control d'execució de l'obra**

En aquest apartat, s'estableixen les operacions de control mínimes a realitzar durant l'execució de cada unitat d'obra, per a cadascuna de les fases d'execució descrites en el Plec, així com les proves de servei a realitzar a càrrec i compte de l'empresa constructora o instal·ladora.

Per poder avalar la qualitat de les unitats d'obra, es va establir, de manera orientativa, la freqüència mínima de control a realitzar, incloent els aspectes més rellevants per a la correcta execució de la unitat d'obra. Tot això ho havia de verificar el Director d'Execució de l'Obra durant el procés d'execució.

Val a dir que això és el que establia el Pla de Control de Qualitat realitzat per el Director d'Execució de l'Obra, però, a l'hora de la veritat, no es va fer mai. L'únic que vaig haver de fer, en aquest apartat, va ser verificar que tots els treballs s'estaven executant de forma correcta, és a dir, comprovar que utilitzaven els materials i eines adequats.

### **3.3.3. Control d'obra acabada**

En aquest apartat, s'estableixen les verificacions i proves de servei a realitzar per l'empresa constructora o instal·ladora, per comprovar les prestacions finals de l'edifici, sent al seu càrrec el cost de les mateixes.

El Director d'Execució de l'Obra em va facilitar una documentació on hi havia escrit tot el que ell volia que es verificues abans de donar l'obra per acabada. Amb aquesta documentació jo vaig anar a l'obra i vaig anar comprovant tot allò que ell volia.

Repaso ARAGON 2013/05/27

Electricidad:

- dimensiones CGP-endesa (nº471447) tf 902.534.100
- verificar proyecto eléctrico
- boletín servicios comunes**
- boletines entidades
- luminarias** (fijo en ascensor, emergencia + aplique en rellano, downlight en distribuidor, vestíbulo: emergencia + fijo + downlight)
- mecanismos** (simon 75/82 ok en gris o beige metalizado)

Telecos:

- antenas y derivaciones**
- tf (reserva en nuevos montantes)
- posibilidad de compartir armario de cubierta con caldera 1º2º?

Ascensor:

- confirmar con Eninter la ubicación y dimensiones del armario de maniobra
- confirmar llaves
- legalización (tf, foso, ...)

Shunts:

- conexiones de baños y cocinas (falta doblar 1º2º/1º3º)**
- verificar bajantes galerías
- líneas aire acondicionado

Fachadas:

- acabar planta baja**
- remates aluminio en galería** (hacer taladro 120mm gas)
- ordenar instalaciones (tf)
- pintar chimenea humos**

Farmacia:

- retirar focos**
- cata rótulo (burofax)

Bar:

- retirar focos**
- cata rótulo (burofax)

Ppa1º1º:

- recrecido
- punto desagüe (con tapón)**

Ppa1º2º:

*Fotografia 3.56 : Comprovacions a fer a l'obra (Full 1 de 3)  
Font documental: Document Grupo Evolucion*

### 3.4. Seguretat i salut

El Director d'Execució de l'Obra era, a la vegada, el Coordinador de Seguretat i Salut però no feia les funcions com a tal ja que, quan vaig arribar jo a l'obra, hi havia molts elements sense cap tipus de seguretat. Tot i això, hi havia un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut realitzat per el mateix Coordinador.

La primera visita d'obra que vaig realitzar em va sorprendre ja que no cuidaven els elements de seguretat ni col·lectius ni individuals en la majoria de les feines que realitzaven. El fet d'haver cursat les assignatures de "Seguretat i Salut" i "Prevenició de Riscos Laborals" feia relativament poc temps, va fer que trobés defectes de seguretat per tots costats.

De tots els defectes en seguretat que he pogut observar en aquesta obra, en destaquen els següents:

1. Forat ascensor:

En la primera visita vaig adonar-me que l'únic forat que hi havia en tota l'obra no estava ben protegit. Aquest forat era el de l'ascensor i estava "protegit" amb els marcs de les portes que s'havien utilitzat fins llavors en els habitatges. Evidentment, aquests marcs no complien normativa ja que, entre d'altres problemes, només "protegien" una alçada de 60 cm, en comptes de 90 cm.



*Fotografia 3.57 : Forat ascensor mal protegit*

El mateix dia ho vaig comunicar al Director d'Execució de l'Obra. Li vaig argumentar que allò no podia protegir-se d'aquella manera ja que estàvem parlant d'un edifici de 6 pisos i s'havien d'utilitzar sistemes de protecció normalitzats per evitar possibles accidents.

Després d'estar insistint durant un mes, vaig aconseguir que protegissin tots els forats d'una manera més adient.



*Fotografia 3.58 : Forat ascensor protegit*

2. Absència de EPI's:

Com que anava dia a dia a l'obra, podia observar quins eren els hàbits que tenien tots els operaris. Una de les coses que vaig comprovar va ser que molt poques vegades utilitzaven els epi's per a realitzar els treballs.

El casc de seguretat no l'utilitzaven quasi bé mai argumentant que els molestava o els provocava tenir calor i que per això se'l treien.

Els guants de seguretat tampoc els utilitzaven degut a que els provocava calor o, simplement, no estaven còmodes amb ells.

3. Absència de cinturó de seguretat:

Un dels accidents més comuns en la construcció són els causats per caigudes a diferent nivell.

Un dels dies que vaig anar a l'obra, em vaig trobar amb una cosa que em va impactar molt. En un dels treballs dels ferrallistes, aquests havien de soldar les noves bigues a la planta 4a. Per fer-ho, utilitzaven la bastida posterior com a escala.

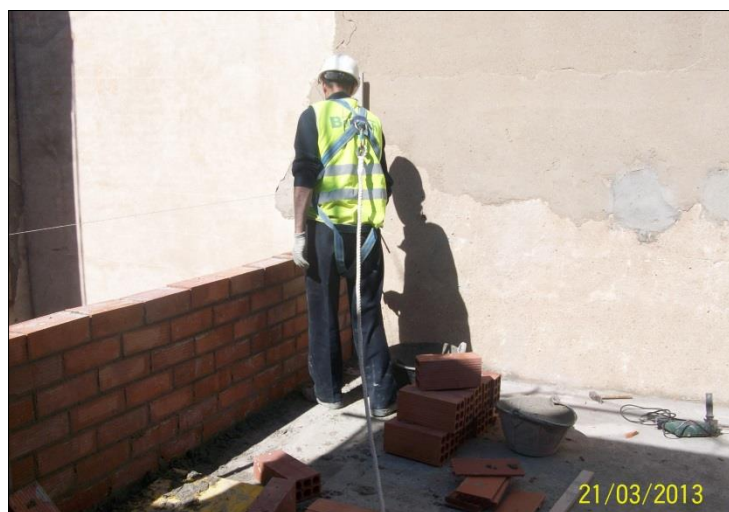
Un dels operaris estava recolzat a sobre les baranes de la bastida sense cap mena de cinturó de seguretat que l'aguantés, només havia recolzat cada peu en una barana diferent.



*Fotografia 3.59 : Ferrallista posant en perill la seva vida*

Vaig fer aquesta foto en aquell moment i la vaig enviar ràpidament al meu cap i al Director d'Execució de l'Obra per tal que actuessin correctament. Tot i això, li vaig comentar al cap d'obra que aquell operari no podia estar treballant d'aquella manera ja que posava en perill la seva vida, un home de família amb dos fills. Ells no ho veien malament i ho argumentaven dient que portaven molts anys en la professió i que mai els havia passat res.

Un altre problema amb el cinturó de seguretat va ser mentre un operari estava fent la barana de fàbrica, del nou pati posterior de la planta 4a. Aquest no estava subjectat a res i li vaig demanar que es col·loqués un cinturó de seguretat. Ell em deia que no estava còmode però, finalment, se'l va col·locar.



*Fotografia 3.60 : Operari fent la barana de fàbrica*





*Fotografies 3.61 i 3.62 : Cinturó de seguretat inadequat*

Com es veu en les fotografies, l'operari estava lligat a una corda, però aquesta era més llarga que la possible caiguda de la planta quarta a la tercera, és a dir, el cinturó no aportava cap mena de seguretat.

4. Abocament de la runa:

Tota la runa que es feia a l'obra havia de ser evacuada d'alguna manera. Els operaris, al veure que tenien el forat de l'ascensor, van aprofitar per tirar tota la runa per aquest forat des de qualsevol planta. Els problemes eren evidents; es provocava molta pols a tot l'edifici a causa de la runa, el propietari del Bar es queixava que les làmpades li tremolaven i que feia la sensació que s'anaven a caure i, el més evident, tota aquesta runa llençada per aquell forat podia provocar algun accident si algú ficava el cap per observar cap amunt o cap avall.

Aquest mateix forat és el que utilitzaven per pujar el material amb l'ajut d'un elevador. Un dels dies que varen pujar les baranes, els hi va caure una de la planta 4a fins al Ppal, per sort ningú va sortir-ne ferit.



*Fotografia 3.63 : Material pujat amb l'elevador*





*Fotografia 3.64 : Barana malmesa*

5. Bastides no normalitzades

Els operaris van començar a fer el badalot a la planta coberta el dia 10 d'abril. Abans, però, van pujar tot el material que ells creien que necessitarien per a poder treballar amb més facilitat. Durant els següents dies jo anava pujant per veure com anaven els treballs i la meva sorpresa va ser la següent:



*Fotografia 3.65 : Bastida no normalitzada*

Tal com es veu a la imatge, els operaris van improvisar una bastida amb cavallets i taulons de fusta que creuaven tot el forat de l'ascensor. A més a més, el forat no estava protegit i l'operari en qüestió no estava utilitzant cap tipus d'arnes de seguretat, ni tan sols utilitzava el casc amb l'excusa de que feia calor.



*Fotografia 3.66 : Utilització incorrecte de la bastida*

La setmana següent em vaig trobar amb un problema similar. L'operari estava treballant sobre una bastida aparentment normalitzada però sense els elements de seguretat tals com baranes, sòcol i cinturó de seguretat. A més a més, es va pujar a la coberta més baixa del badalot per tal de realitzar la coberta més alta del mateix. Tal com es veu a la imatge, hi ha un gran perill per caiguda a diferent nivell.



*Fotografies 3.67 i 3.68 : Bastida no normalitzada*

El dia 9 de maig em vaig trobar amb el que sempre ens havien dit a la universitat que era el pitjor dels pitjors i sempre havia pensat que no era possible. L'operari va improvisar una bastida amb tots els elements que tenia al seu abast: cavallets, taulons de fusta, geros i totxanes. Tal i com s'aprecia, la bastida era totalment inestable però, tot i això, l'operari estava treballant sense cap problema i sense patir per la seva integritat física.

A tots els defectes de bastida que observava en feia una fotografia i l'enviava al meu cap i al Director d'execució d'obra per tal que actuessin correctament. A més a més, vaig parlar amb el cap d'obra explicant-li que així no es podia treballar amb seguretat.

6. Altres:

Vaig poder observar que un dels operaris fumava habitualment mentre treballava. Això ho vaig comentar amb el cap d'obra i em va dir que no hi havia problema per fer-ho. Vaig estar informant-me i vaig trobar la Llei Antitabac 28/2005 del 26 de Desembre. Aquesta llei permet fumar en una obra mentre l'edifici en construcció sigui en un espai lliure, és a dir, quan s'estan construint la cimentació, pilars i bigues. Quant ja queden construïdes les parets i els sostres ja no es pot legalment.

Un altre fet va ser la mala col·locació de baranes de seguretat a l'àtic ja que, aquestes, estaven subjectades en una biga en mal estat. La seva funció era la d'evitar la caiguda a diferent nivell dels operaris, però, realment, no aportaven cap tipus de seguretat als operaris.



*Fotografia 3.69 : Baranes de seguretat*



*Fotografies 3.70 i 3.71 : Sergents mal col·locats*

### 3.5. Gestió de residus

Des de fa uns anys, es té en consideració la generació de residus procedents tant de la construcció d'infraestructures i edificacions de nova planta com de la demolició d'immobles antics, sense oblidar els derivats de petites obres de reforma d'habitatges i locals. Aquests residus formen la categoria denominada residus de construcció i demolició.

Amb l'entrada en vigor del Real Decret 105/2008 del 1 de febrer, per el que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició (RDCs), el productor de residus ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un Estudi de Gestió de Residus.

En el cas de l'obra de rehabilitació situada al carrer Aragó, al novembre de 2012, l'arquitecte David Pérez va ser qui es va encarregar de redactar aquest estudi. Aquest el va haver d'enviar a la constructora per tal que també ho aprovessin.

El meu cap em va comentar que participaria en la gestió de residus i, de fet, em va cridar molt l'atenció ja que volia conèixer tots els passos per poder fer un bon estudi. Al arribar a l'oficina els primers dies, em vaig adonar que aquest estudi ja estava redactat i que la meva funció era simplement controlar que els operaris abocaven totes les runes dins el contenidor situat al xamfrà entre el carrer Aragó el carrer Aribau.

Segons el que es llegeix a l'Estudi, hauria d'haver-hi hagut les següents instal·lacions previstes:

- Contenedor de 9 m<sup>3</sup>. Apte per a formigó, ceràmica, petris i fusta
- Contenedor de 5 m<sup>3</sup>. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta.
- Contenedor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics.
- Bidó 200 L. Apte per a residus especials

Realment només hi havia un contenidor de 9 m<sup>3</sup> situat al xamfrà i un bidó de 200 L al interior de l'obra. El contenidor s'utilitzava per a tot tipus de residus i el bidó l'utilitzaven per aigua així que cap dels dos elements estava sent utilitzat correctament.





## CONCLUSIONS

---

Gràcies a l'experiència viscuda al llarg d'aquests 5 mesos de pràctiques amb l'empresa immobiliària Grupo Evolucion, he pogut treure un seguit de conclusions.

Per una banda, al formar part del departament tècnic d'aquesta empresa, he pogut conèixer, de primera mà, el dia a dia d'un treballador en el sector de la construcció i de la rehabilitació. També, he pogut observar la importància de tenir diferents departaments en una mateixa empresa on uns s'encarreguen de la part tècnica i, d'altres, de la part comercial. És molt important la comunicació entre els dos departaments per tal d'anar solucionant tots els problemes que van sorgint al llarg de l'obra.

D'altra banda, penso que no es té consideració dels perills que hi poden haver en una obra ja que els operaris fan bromes sempre que se'ls hi comenta la importància de utilitzar els EPI's. Crec que el fet de portar molts anys en la professió els fa pensar que a ells no els hi pesarà res. A més a més, tampoc es fa massa cas del que diu l'arquitecte i això provoca errors en la realització dels treballs i conseqüències en el Planning de l'obra.

En relació a l'actualitat, és cert que la crisi ha fet que no es facin edificis de nova construcció, però ha fet que es valorin més els ja existents i que s'intentin rehabilitar per a que puguin tenir una duració més llarga. Tot i la dificultat de trobar feina avui en dia, és satisfactori veure que ara, més que mai, és necessiten tècnics en el sector de la construcció per portar el control d'aquestes rehabilitacions.

Voldria recomanar a tots els estudiants aquesta experiència ja que és una bona manera de posar en pràctica els coneixements adquirits a la carrera. A més a més, es pot aprendre tot el que no s'aprèn en una aula, és a dir, tots els inconvenients als que s'ha d'enfrontar una empresa que es dedica en el sector de la construcció per poder tirar endavant una obra.





## **VALORACIÓ DEL RESPONSABLE DE L'EMPRESA**

---

### **Dades Generals**

**Títol del PFG:** Pràcticum en rehabilitació d'un edifici d'habitatges

**Nom de l'alumne:** Oriol Benítez Fors

**Nom de l'empresa:** Grupo Evolucion

**Nom del professor director del PFG de l'EPSEB:** Cristian AlamoPlazas

**Nom del responsable extern del PFG:** David Moure Martín

### **Tasques realitzades per l'estudiant**

L'alumne i treballador d'aquest despatx, Oriol Benítez Fors, ha realitzat les següents tasques:

- Control qualitatiu: verificar la recepció en obra dels productes de construcció, i verificar i supervisar la correcta realització dels assajos i proves necessaris, indicats pel DEO i Controller.
- Control i registre documental dels materials utilitzats en la construcció
- Control de l'execució: verificar i supervisar l'execució material de l'obra i comprovar els replanteigs, els materials, l'execució i la disposició correcta dels elements constructius i de les instal·lacions, d'acord amb el projecte i amb les instruccions del director d'obra. Seguiment quantitatiu de la producció en obra ~~per a la verificació de certificacions del constructor.~~
- Verificar i supervisar les consignes i instruccions anotades en el Llibre d'ordres i assistències.
- Col·laborar amb la resta dels agents en l'elaboració de la documentació de l'obra executada, i aportar el resultat del control realitzat.
- Control i registre Control i seguiment de Seguretat i Salut durant el procés d'execució
- Control i seguiment de la planificació

### **Valoració de les tasques realitzades per l'estudiant**

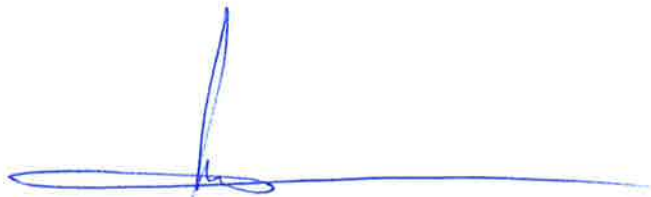
L'estudiant a desenvolupat amb èxit totes les tasques encomanades de manera autònoma i independent.

Ha après satisfactòriament l'ús d'eines com Microsoft Project en el seguiment de la planificació, i ha realitzat un arxiu digital de la documentació per al control de qualitat de manera excel·lent.

En les tasques de seguiment d'obra ha estat rigurós, detallat i col·laborador amb els diferents agents de la construcció, així como ocupants de la finca objecte del projecte, i de veïnes.

### **Assoliment dels objectius proposats**

L'estudiant ha assolit sobradament tots els objectius proposats, realitzant una feina excel·lent i amb una actitud molt bona.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical stroke, a horizontal stroke, and a small loop at the end of the horizontal stroke.

Signat responsable extern del PFG

David Moure Martín

---

## BIBLIOGRAFIA

---

### Documents en línia:

- Ordenances Municipals de Barcelona: <<http://bcn.cat>>
- Portal UPCommons: <<http://upcommons.upc.edu/?locale=es>>
- La prevención de Riesgos Laborales en el Sector de la Construcción: <<http://ibermutuamur.es/IMG/pdf/coleccionable03.pdf>>
- Grupo Evolucion: <<http://grupoevoluciona.com>>

### Llibres:

- Jesús R. Mercader Uguina. (2007). La nueva ley reguladora de la subcontratación en la construcción. Editorial: Lex Nova, S.A. ISBN 978-84-840-6739-9.
- DCTA - Universidad Politécnica de Madrid. Tratado de rehabilitación. Tomo III: Patología y técnicas de intervención. Elementos estructurales. Editorial: Munilla-Lería. ISBN-10: 84-89150-24-9.
- DCTA - Universidad Politécnica de Madrid. Tratado de rehabilitación. Tomo IV: Patología y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Editorial: Munilla-Lería. ISBN-10: 84-89150-26-5.
- Bellmunt. R., Paricio. A, Vila. N. (2002). Reconocimiento, diagnosis e intervención en fachadas. Editorial: ITeC. ISBN 978-84-7853-422-7.
- Víctor López Coteló (2005). Revista Tectónica 18: Rehabilitación (I). Editorial: ATC Ediciones, S.L. ISBN XXXX-00097966.

### Normativa:

- Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità per a la creació de la qualificació 13 Eixample, de 12 de desembre de 2000.
- Boletín Oficial del Estado. Llei 8/2013 de rehabilitació, regeneració i renovacions urbanes, de 26 de Juny de 2013. Núm. 153, Pág. 47964.

### Altres:

- Consulta de catàlegs, fitxes i documentació tècnica de les cases comercials: Sika, Valsec, Algiss Uralita Marfil, Algiss Uralita Amatista, Cemex, Fiasa.
- Apunts d'assignatures cursades a la carrera com Projectes II, Prevenció de Riscos Laborals, DAC de Rehabilitació i Construccions Arquitectòniques.



## AGRAÏMENTS

---

Aquest projecte ha estat possible gràcies a un seguit de persones als quals els hi vull agrair especialment:

- A tot l'equip de la immobiliària Grupo Evolucion; especialment al meu tutor a l'empresa, **David Moure**, per el seu recolzament durant les pràctiques i per donar-me l'oportunitat de sentir-me un més del seu equip de professionals.
- Al meu tutor a l'EPSEB, **Cristian Alamo**, per ajudar-me a encaminar el projecte en tots moments i per resoldre els dubtes que se'm creaven.
- Als professors del **DAC de Rehabilitació** per donar-me l'opció de fer pràctiques d'empreses.
- A tot el col·lectiu de l'**EPSEB** per tots els coneixements que m'han fet adquirir durant la meva etapa universitària.





## **CONTINGUT DEL CD**

---

En el CD s'han adjuntat els següents documents:

- Memòria en format pdf
- Resum en format pdf
- Annexes en format pdf
- Carpeta amb els plànols en format pdf

